وزارة الطاقة والثروة المعدنية

مديرية دراسات المصادر الطبيعية

مشروع الفوسفات / الريشة

تقييم نتائج الفوسفات الأولية

هشام الزيود

2022

الملخص

مشروع إستكشاف الفوسفات في شرق المملكة حقق إنجازات ونتائج مؤملة وعالية تتعلق بنوعية وسماكة الخام، أكثر من 46 بئر تم الإنتهاء من حفرها والتي تراوحت سماكتها بين 25 و 35 متر بمجموع أطوال تجاوزت 1000 متر تم جمع وتحليل أكثر من 960 عينة، أظهرت نتائج تحليل السماكات للفوسفات ذو النوعية المتوسطة والعالية بين 4 إلى 8 أمتار وبحدود قصوى وصلت لـ 10 أمتار ذات تراكيز عالية من الفوسفات ومع إنخفاض للشوائب الطينية المرافقة التي لم تتجاوز 0.1 % وهي أقل بكثير من الحدود الدنيا العالمية المطلوبة للصناعات التحويلة للفوسفات، وبلغ متوسط الغطاء الرسوبي في منطقة الدراسة في حدود الـ 10 أمتار في جميع الآبار التي تم حفرها، فيما تراوحت نسب تركيز الخام بين 25 % إلى 36 % لخامس اكسيد الفسفور P_2O_5

تراوحت نسب المعادن المشعة المرافقة حسب تحليل العينات في هيئة الطاقة الذرية بين 60 إلى 91 جرام في الطن الواحد من عنصر اليورانيوم بالإضافة لتراكيز مرافقة من عنصر الثوريوم.

بلغت نسبة التقدم في مشروع الإستكشاف ما يقارب 55% من مجمل الخطة المستهدفة غطت ما مجموعة 70 كم^2 كمساحة تأثيرية، قدر الإحتياطي الجيولوجي الأولي ب 600 مليون طن متري من خام الفوسفات ضمن المنطقة التي تم الإنتهاء منها حتى الآن.

ما زالت أعمال الحفر والتنقيب مستمرة وتستهدف الإنتهاء من المرحلة الأولى مع نهاية هذا العام لتغطي ما مساحته 120كم^2 وأصدار تقرير فني نهائي.

مقدمة

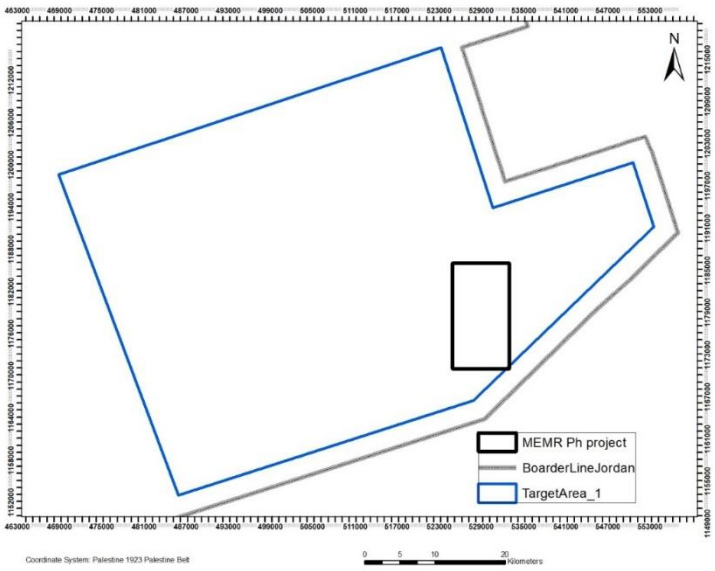
تم إكتشاف الفوسفات في شرق المملكة للمرة الأولى من خلال فريق المسح الجيولوجي الأرني في عام 2008 وأصدرت خارطة جيولوجية وتقرير مفصل ، وظهرت هذه التكشفات في منطقة الريشة / الرويشد، حيث أشارت الإكتشافات الأولية إلى تواجده ضمن تكوين ام رجام الصواني.

تم إعداد وتنفيذ خطة تنقيب وإستكشاف شاملة من قبل وزارة الطاقة وأنطلق العمل بها في نهاية عام 2021، استهدفت الدراسة مساحة 3000 كم^2 قُسمت لمراحل إستكشاف كل مرحلة تقدر ب 120-150 كم^2 .

أظهرت النتائج الأولية للمرحلة الأولى والتي تستهدف 120كم^2 نتائج مؤملة جداً لتواجدات الفوسفات الصخري من حيث النوعية والسماكات.

الموقع

تقع منطقة دراسة في منطقة الرويشد في الجزء الشرقي من المملكة الأردنية الهاشمية على الحدود المحاذية للدولتين الشقيقتين، المملكة العربية السعودية و الجمهورية العراقية بمساحة مستهدفة تقدر بـ 120كم^2 ضمن الإحداثيات التالية الشكل (1) ضمن الاحداثيات التالية بنظام UTM:



شمال غرب : 3576000، 1063000
جنوب شرق: 3570000 ، 1069000

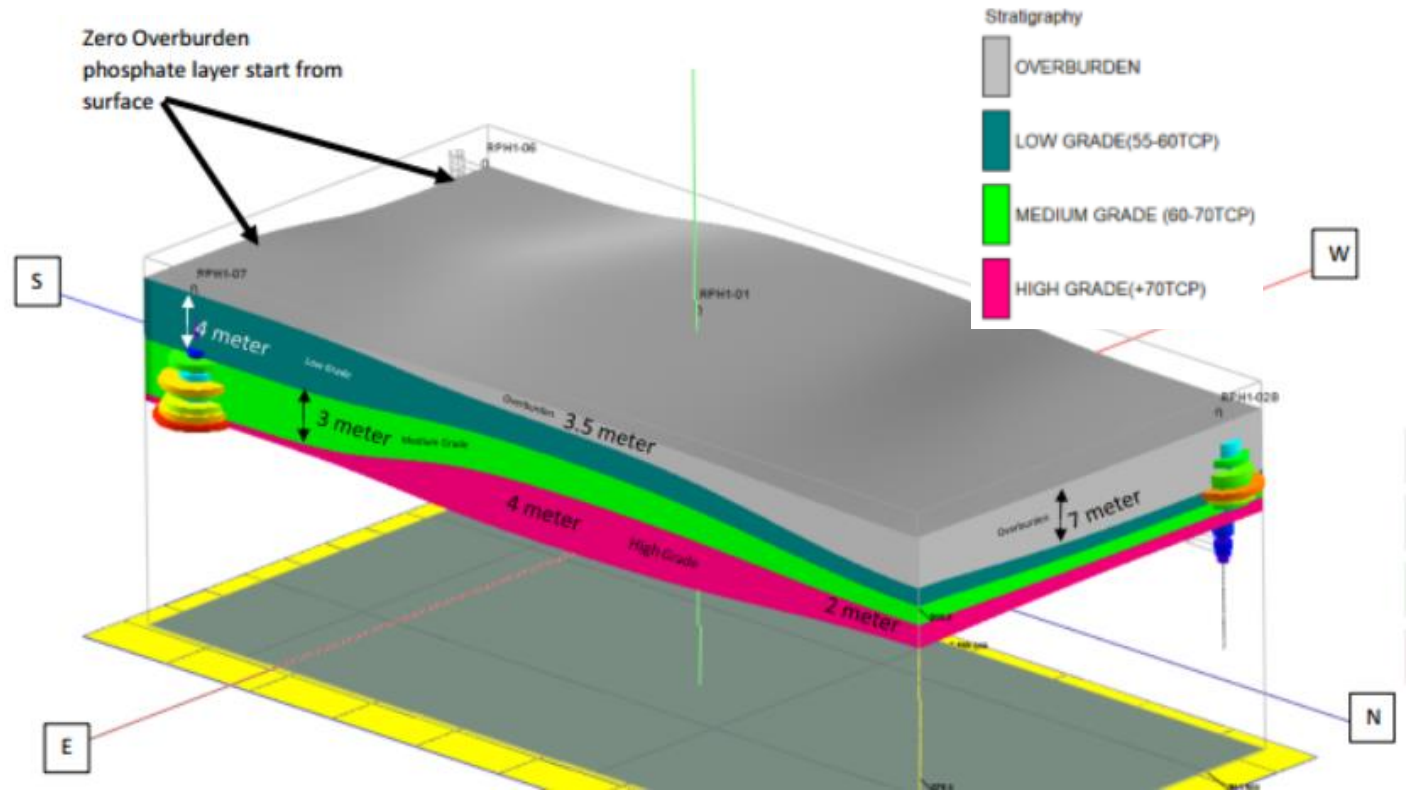
تقييم النتائج الأولية لخام الفوسفات :

أولا: أعمال الحفر وجمع العينات والتحليل:

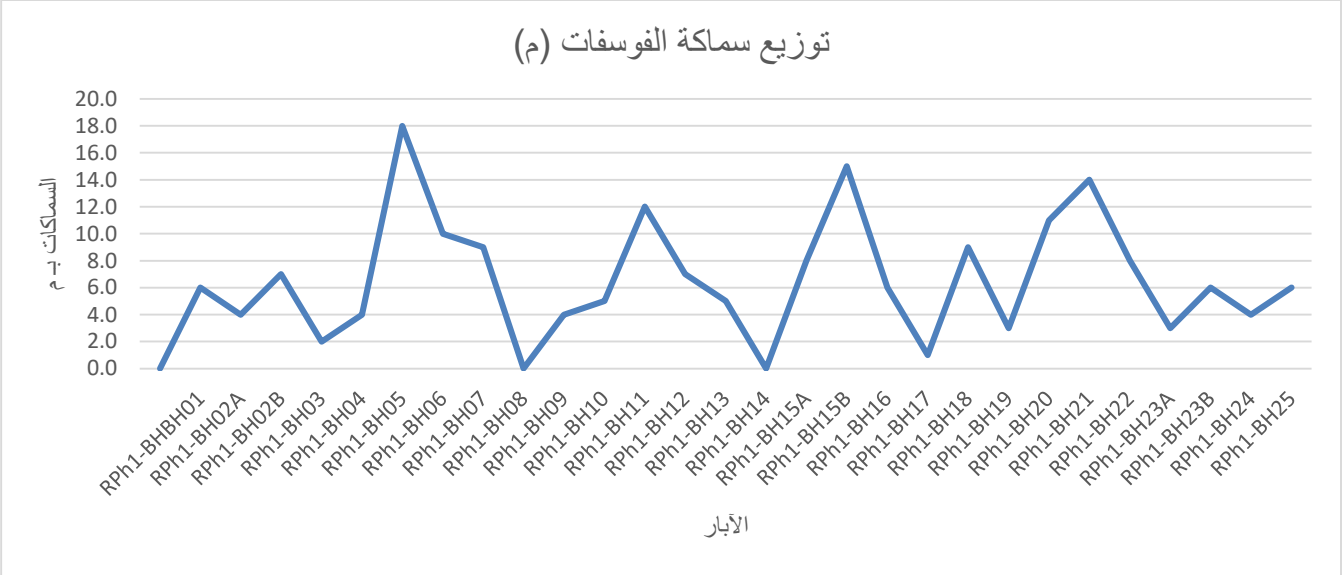
تم الانتهاء من حفر 46 بئر فتاتي ضمن منطقة الدراسة بمساحة تأثيرية تقدر بـ 70 كم^2 بمجموع أمتار حفر 1000 مترا طولي، حيثُ تم جمع أكثر من 960 عينة ارسلت جميعها الى مختبرات وزارة الطاقة والثروة المعدنية وتم إجراء تحاليل الأكاسيد الرئيسية.

ثانيا: سماكات الخام :

أظهرت نتائج الحفر الأولية أن سماكة الفوسفات تراوحت بين 2 إلى 8 م في المعدل العام وقد تجاوزت الـ 8 أمتار في بعض الآبار لطبقات الفوسفات التي تحتوي على نسب من P_2O_5 تتجاوز (18 %) وهو من النوع المتوسط، في حين أظهرت نتائج الحفر أن الفوسفات ذو الجودة العالية والذي يحتوي على تراكيز تتجاوز متوسط تركيز (P_2O_5 الـ 25 % حتى 36 %) سماكات تراوحت بين 4 متر إلى 8 امتار في أغلب الآبار التي تم حفرها.



فيما يتعلق بالغطاء الرسوبي الواقع فوق طبقة الفوسفات فإنه لم يتجاوز في معدلة العام 10 متر والذي يتراوح بين صفر و18 متر في بعض المناطق.



البئر	العمق الكلي	الغطاء الرسوبي	سماكة الفوسفات الكلي	سماكة الفوسفات (تركيز أكبر من 18 % من P_2O_5)
RPh1-BHBH01	35	10	6	6
RPh1-BH02A	16	6	4	4
RPh1-BH02B	26	2	7	6
RPh1-BH03	21	11	2	2
RPh1-BH04	30	0	4	3
RPh1-BH05	31	13	18	17
RPh1-BH06	15	5	10	10
RPh1-BH07	18	9	9	6
RPh1-BH08	18			
RPh1-BH09	19	13	4	3
RPh1-BH10	14	8	5	5
RPh1-BH11	24	7	12	10
RPh1-BH12	20	13	7	7
RPh1-BH13	21	18	5	5
RPh1-BH14	21			
RPh1-BH15A	9	1	8	8
RPh1-BH15B	18	2	15	12
RPh1-BH16	18	12	6	5
RPh1-BH17	24	20	1	1
RPh1-BH18	24	13	9	6
RPh1-BH19	21	18	3	3

البئر	العمق الكلي	الغطاء الرسوبي	سماكة الفوسفات الكلي	سماكة الفوسفات (تركيز أكبر من 18 % من P_2O_5)
RPh1-BH20	22	11	11	8
RPh1-BH21	29	12	14	13
RPh1-BH22	25	17	8	8
RPh1-BH23A	18	12	3	3
RPh1-BH23B	27	10	6	5
RPh1-BH24	24	5	4	4
RPh1-BH25	24	11	6	5
RPh1-BH26	29	11	4	4
RPh1-BH27	24	17	6	6
RPh1-BH28	27	16	9	8
RPh1-BH29	29	8	6	5
RPh1-BH30A	15	12	3	3
RPh1-BH30B	13	7	6	6
RPh1-BH30C	25	9	12	11
RPh1-BH31A	17	0	0	0
RPh1-BH31B	21	13	8	8
RPh1-BH32	29	24	2	2
RPh1-BH33	28	17	2	2
RPh1-BH35	30	15	12	4

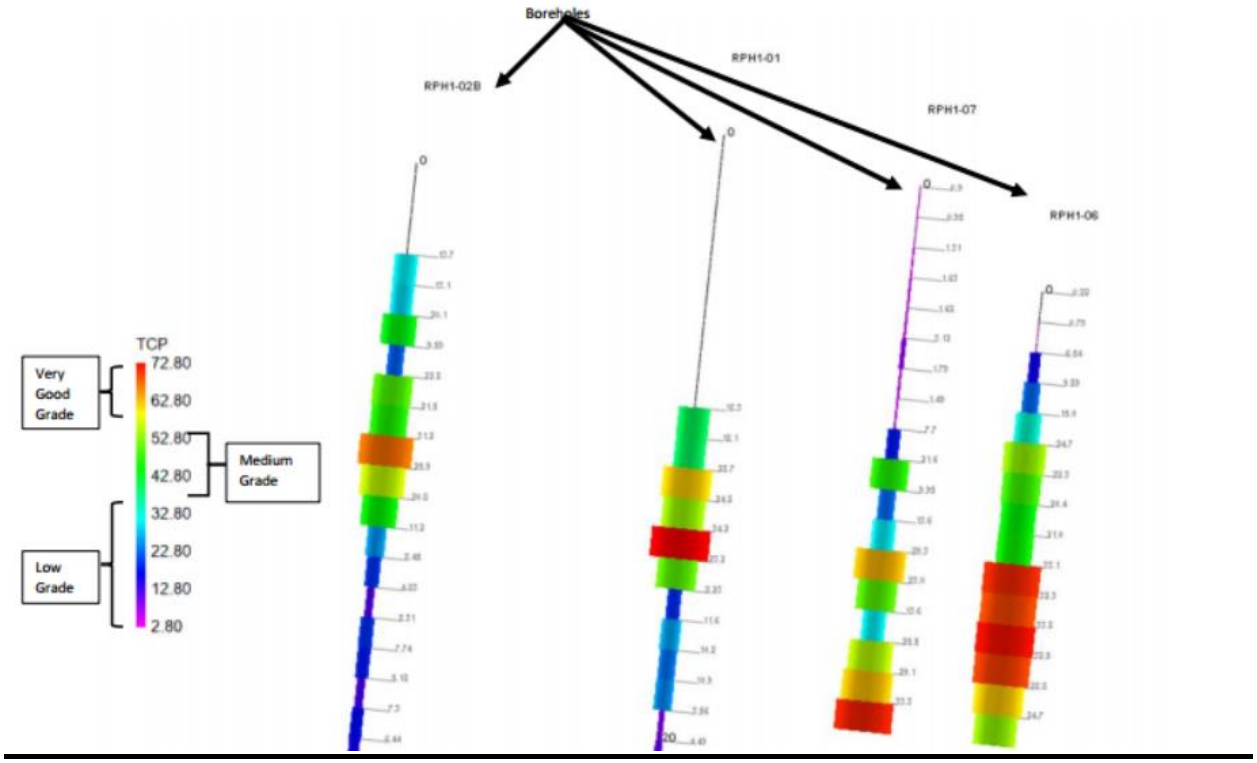
ثالثا: نوعية الفوسفات:

تم تقسيم نوعية طبقات الفوسفات إعتمادا على عدة عوامل أهمها نسبة تركيز (P_2O_5) وكذلك نسب الشوائب المتوفرة في كل طبقة بالإضافة للنسبة الكلية للأكاسيد السيلكاتية والمعدنية إلى نسب أكاسيد الفوسفور ليتم تصنيفة وتحديد مدى ملائمته للصناعات التحويلية.

حيث أظهرت نتائج أكثر من 15 بئر نسب متوسطها يتجاوز 25 % لنوعية P_2O_5 وهو من النوعية الممتازة التي يتجاوز بها نسب TCP لأكثر من 55 % من نوعية الفوسفات ذوالجودة العالية.

في حين تراوحت النسب المتبقية والتي ظهرت بأكثر من 20 بئر متوسط جودة للفوسفات تتراوح بين 20 إلى 25 % ضمن الآبار الأولية التي تم حفرها.

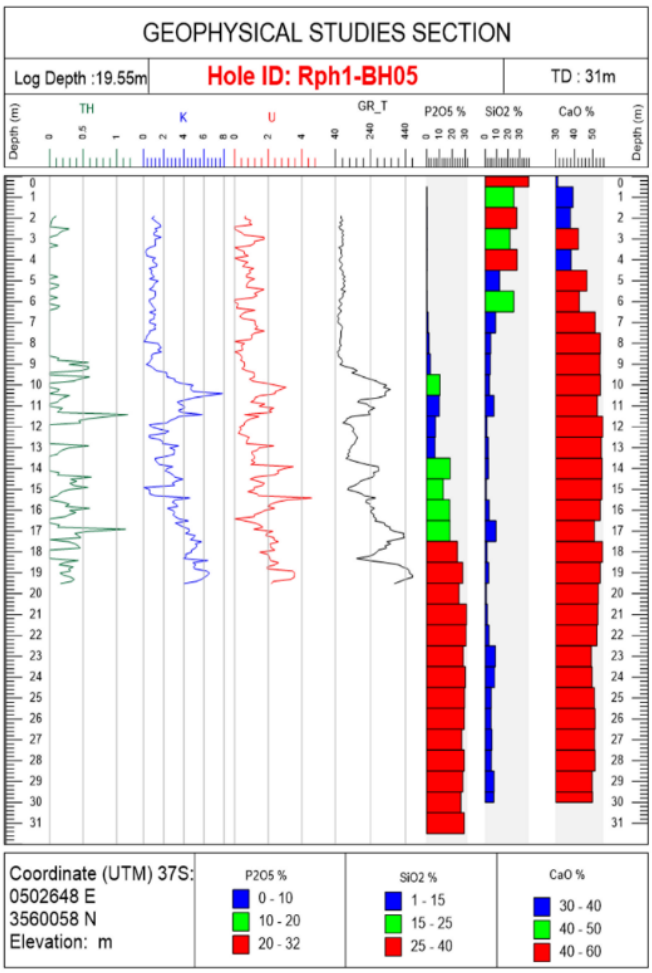
علماً أن أقصى قيمة تم تسجيلها تجاوزت 36 % والذي يعادل 80 % من معيار TCP.



TCP			P2O5			سماكة الفوسفات للنسب الي تزيد عن %18	البئر
Average	Min	Max	Average	Min	Max		
53.6	39.5	74.7	24.6	0.8	34.2	6.0	RPh1-BHBH01
46.9	41.5	54.0	21.5	1.5	24.7	4.0	RPh1-BH02A
51.8	43.9	68.2	23.7	20.1	31.2	6.0	RPh1-BH02B
54.0	50.3	57.7	24.7	0.4	26.4	2.0	RPh1-BH03
45.3	41.3	53.1	20.7	18.9	24.3	3.0	RPh1-BH04
58.1	39.3	68.0	26.6	18.0	31.1	17.0	RPh1-BH05
59.8	44.6	73.9	27.4	0.2	33.8	10.0	RPh1-BH06
58.9	47.2	72.8	27.0	21.6	33.3	6.0	RPh1-BH07
-	-	-	-	-	-	-	RPh1-BH08
47.3	43.3	53.1	20.0	0.4	24.3	3.0	RPh1-BH09
50.0	44.4	56.6	22.9	0.5	25.9	5.0	RPh1-BH10
58.0	44.8	72.8	26.6	20.5	33.3	10.0	RPh1-BH11
21.2	0.9	61.4	23.6	18.1	28.1	7.0	RPh1-BH12
18.6	0.9	54.6	20.6	0.4	25.0	5.0	RPh1-BH13
-	-	-	-	-	-	-	RPh1-BH14
54.2	40.6	65.6	24.8	18.6	30.0	8.0	RPh1-BH15A
53.2	41.1	68.8	24.4	18.8	31.5	12.0	RPh1-BH15B
64.5	49.6	73.9	29.5	22.7	33.8	5.0	RPh1-BH16
41.5	41.5	41.5	19.0	19.0	19.0	1.0	RPh1-BH17

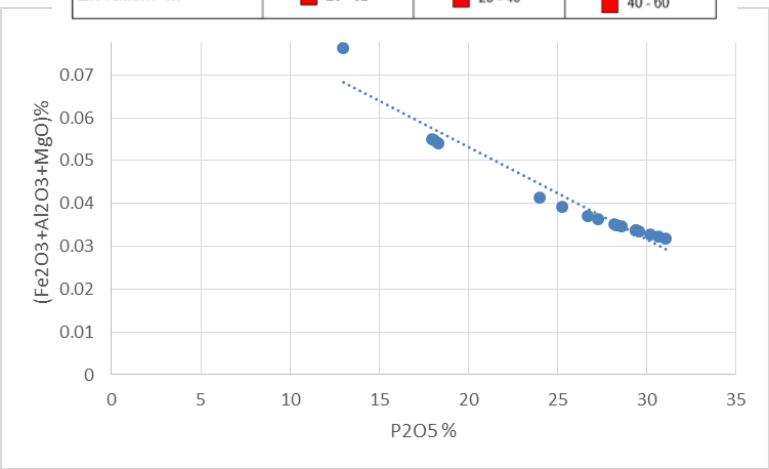
TCP			P2O5			سماكة الفوسفات للنسب الي تزيد عن 18%	البئر
Average	Min	Max	Average	Min	Max		
54.7	45.7	68.2	25.0	20.9	31.2	6.0	RPh1-BH18
16.3	0.8	48.1	21.2	20.1	22.0	3.0	RPh1-BH19
66.7	43.9	78.7	30.5	20.1	36.0	8.0	RPh1-BH20
54.0	42.4	70.1	24.7	19.4	32.1	13.0	RPh1-BH21
53.4	39.5	70.8	24.5	18.1	32.4	8.0	RPh1-BH22
50.0	59.9	44.6	23.1	20.4	27.4	3.0	RPh1-BH23A
47.7	40.0	59.0	21.5	18.3	27.0	5.0	RPh1-BH23B
57.9	54.2	60.1	26.5	24.8	27.5	4.0	RPh1-BH24
54.9	38.7	70.4	26.4	19.6	32.2	5.0	RPh1-BH25
52.1	49.8	54.2	23.8	22.8	24.8	4.0	RPh1-BH26
47.0	41.1	55.7	21.5	18.8	25.5	6.0	RPh1-BH27
46.2	40.4	61.6	22.3	18.5	28.2	8.0	RPh1-BH28
55.8	41.5	64.9	25.6	19.0	29.7	5.0	RPh1-BH29
58.5	54.8	63.6	26.9	25.1	29.1	3.0	RPh1-BH30A
55.7	42.2	66.2	25.5	19.3	30.3	6.0	RPh1-BH30B
52.7	42.0	61.0	24.1	19.2	27.9	11.0	RPh1-BH30C
5.6	0.8	25.8	2.5	0.4	11.8	0.0	RPh1-BH31A
72.0	75.6	68.6	32.9	31.4	34.6	8.0	RPh1-BH31B
58.0	54.4	61.6	26.6	24.9	28.2	2.0	RPh1-BH32
62.9	54.2	71.7	28.8	24.8	32.8	2.0	RPh1-BH33
45.8	44.8	47.9	21.0	20.5	21.9	4.0	RPh1-BH35

رابعا: تصوير الآبار بإشعاع جاما الطيفي:



تم إجراء تصوير جيوفيزيائي لآبار الفوسفات التي تم تحفرها حيث تم مقارنة نتائج التحليل المخبري لنسبة P_2O_5 مع إشعاع غاما الطيفي وقد أظهرت نتائج التصوير لـ 18 بئر تم أختيارها من ضمن منطقة الدراسة نتائج مطابقة لنتائج التحليل الكيميائي وتجاوزت في حدها الطيفي أعلى من 200 CP في حدها العام.

خامسا: الشوائب المرافقة:



يمتاز الفوسفات الصخري في منطقة الريشة بقلة نسب الشوائب الطينية والتي تم إحتسابها من خلال نسب مجموع اكاسيد الالمنيوم والحديد والمغنيسيوم إلى نسب أكسيد الفسفور،

$$\text{Impurities Oxides} = (Fe_2O_3+Al_2O_3+MgO)/ P_2O_5$$

وكانت النتائج لنسبة هذه الشوائب قليلة جدا وصلت في بعض الأحيان لإقل من 0.04 % وهي نسبة منخفضة عالمياً وهي التي تدفع بهذا الخام ليكون ملائماً لصناعة الأحماض الفسفورية والصناعات التحويلية المختلفة.

سادسا: نسب اليورانيوم والثوريوم:

تم تحليل عينات من فوسفات الريشة لتقييم تراكيز اليورانيوم والثوريوم كما هو مبين في الجدول المرفق في مختبرات هيئة الطاقة الذرية الأردنية، وأظهرت النتائج أن نسب اليورانيوم تتراوح بين 60 إلى 91 جزء من المليون وهي نتائج جيدة ليشكل اليورانيوم منتج ثانوي أثناء الصناعات التحويلية علماً أن دول مثل الصين تستخلص اليورانيوم من الفوسفات الصخري ضمن تراكيز لا تتعدى 70 جزء من المليون.

العينة.	رقمها	الثوريوم	اليورانيوم
		ppm	ppm
1	RPh1BH18	<1PPb	62.96
2	RPh1BH19	<1PPb	87.78
3	RPh1BH20	<1PPb	70.06
4	RPh1BH21	<1PPb	77.4
5	RPh1BH22	<1PPb	90.42
6	RPh1BH23	<1PPb	69.84
7	RPh1BH24	3.58	67.06
8	RPh1BH25	2.08	72.68