

الموارد المائية البديلة في حقول جنوب العراق

تم اختيار حقل اللحيس لدراسة هايدروجيولوجية و هايدروجيوكيميائية المياه الجوفية في تكوين الطيارات الذي يمثل أعلى وحده طباقية ممثلة للعصر الكريتاسي ... بسبب حدوث هذه الظاهرة (تدفق الماء) في معظم ابار الحقل البالغة (22 بئراً) والتي حفرتها في الفترة ما بين (1961 - 1990) و وجود بعض المعلومات لبعض التحاليل الفيزيائية و الكيميائية لنماذج من مياه التكوين للبئرين لحيس -4 و لحيس - 6 التي اجريت في قسم المختبرات المركزية في ذلك الوقت فضلاً عن الفحوصات التي اجريت مؤخراً على مياه التكوين المتدفقة من البئر الاتوازي بجوار محطة عزل اللحيس في قسم المختبرات المركزية ومختبرات الطاقة الكهربائية في النجيبية.

تتواجد المياه الجوفية في تكوين الطيارات – حقل اللحيس في ثلاثة وحدات جيولوجية يبلغ سمك الوحدة المائية الاولى من (25- 60م) بمسامية ثانوية (25- 35 وحدة مسامية)، و سمك الوحدة المائية الثانية (45- 70 م) بمسامية ثانوية (20- 30 وحدة مسامية) ، أما أكبر سمك فيكون في الوحدة المائية الثالثة حيث يصل الى (120- 150م) وبمسامية ثانوية اقل (10- 20 وحدة مسامية). علماً بان المساميه الكليه المسجله بواسطة مجس النيوترون مسجله في البئر لحيس – 6 فقط .

كميات المياه الجوفية في التكوين هائلة جداً ، يؤيدها السمك العالي للوحدات المائية والمسامية الثانوية العالية (مسامية الفجوات والتكهفات و / أو الكسور، فضلاً عن الجريان الارتوازي المستمر لبئر الطيارات المجاور لمحطة عزل غاز اللحيس ومنذ أكثر من 30 سنة تقريباً والتي تبلغ انتاجيته حالياً حوالي 596 م³ / يوم.

كما أنه سوف يتم طرح ثلاثة مشاريع اخرى بعد توفر أجهزة الجس و معدات الفحص الطبقي الملائمتين لتقييم التكوينات الحاملة للمياه الجوفية في التجويف المفتوح .

ان العراق باعتباره دولة مصب يتاثر تأثيراً بالغاً بالموارد المائية الواصلة اليه وان ذلك سوف يضعه في موقف حرج وسيتأثر سلباً باجراءات الدول الواقعة على مجرى نهري دجلة و الفرات وبذلك فان على الجهات المعنية ان تعطي موضوع تنمية الموارد المائية والمحافظة عليها الأولوية القصوى عند وضع استراتيجيتها المستقبلية ويجب ان يكون موضوع «الأمن المائي» على راس قائمة الأولويات.

ومن هنا تظهر الحاجة الى التفكير في توفير مصادر اخرى للمياه كموارد مائية استراتيجية تسند مواردنا المائية التقليدية وهي المياه الجوفية. فأن الله تعالى قد حبى بلادنا بنعمة المياه الجوفية في التكوينات الجيولوجية المختلفة ابتداءً من تكوينات العصر الحديث و الرباعي وحتى الثلاثي و الكريتاسي ، حيث تحتوي على موارد مائية هائلة قابلة للانتاج سواء بالرفع الصناعي (المضخات الغاطسة) أو بالارتواز (الجريان الطبيعي) و تتفاوت كمياتها و نوعيتها و أعماقها و مناسبتها باختلاف طبيعة التكوينات الجيولوجية التي تحويها.

وشهدت السنوات الاخيرة خطط انفجارية نتيجة التقدم العلمي و التكنولوجي في تصنيع المياه من خلال بناء محطات كبرى لمعالجة المياه الجوفية و تحسين نوعيتها ، فأخذت هذه الدول بأعداد الدراسات الهايدروجيولوجية و الجيوفيزيائية و الجيوكيميائية للأنظمة الهايدروجيولوجية الجوفية وتقييم مصادرها في التكوينات الجيولوجية المختلفة . وعلى اثر ذلك اتجهت الشركات النفطية العملاقة و بتكنولوجيا معالجة راقية بانتاج المياه المكمية المصاحبة للنفوط لاغراض الشرب و الزراعة و الصناعة .

ALTERNATIVE WATER RESOURCES IN SOUTHERN OIL FIELDS

ABSTRACT

Demand of ground water for agriculture, drinking water and industrial purposes is increasing with the increase in population and consequently as a result of that, we should explore and exploit the non-conventional water resources for supporting our conventional one, especially Iraq today suffer from and go through with a factual crisis of water release.

The main objective of the project is exploitation of ground water of Tayarat (upper – cretaceous) formation for industrial proposes in our southern oil fields, so we have been elected "Luhais Field" because the natural water flowing phenomena was clear in the most of the wells in this field where drilled since (1961 – 1990) for oil production from Nahr Umr and Zubair reservoirs.

Few of old available analyses (chemical & physical) of water sample of Luhais-4 & 6 as well as the Luhais Artesian well (30 years old) next to Luhais degassing station is facilitated the physical – chemical sampling and analysis may be a primary evaluation of formation water for different industrial processes.

Ground water of Tayarat formation is distributed over three geological units composed of Limestone, Dolomite, shale and Anhydrite with different ratios. The first one has (25 – 60m) thickness with (25 -30 p.u) secondary porosity, the second unit has (45 – 70m) thickness with (20 – 30 p.u) secondary porosity, whereas third unit recognizes the highest thickness where reaches to (120 – 150m) and secondary porosity (10 - 20 p.u).

The quantity of artesian ground water in the artesian well closed to Luhais degasen station is reached to (594 m³/day) according to the last measure of productivity .

The quality of ground water of this formation is good except high concentration of sulfate and H₂S and the other properties need some treatment.

We recommend constructing a complete central water station in the field to use it for different industrial processes.

1- استغلال المياه الجوفية لتكوين ام رضومة الدولومايتي غرب و مركز حقول شركة نفط الجنوب.

2- استغلال المياه الجوفية لتكوين الغار الرملي مركز حقول شركة نفط الجنوب.

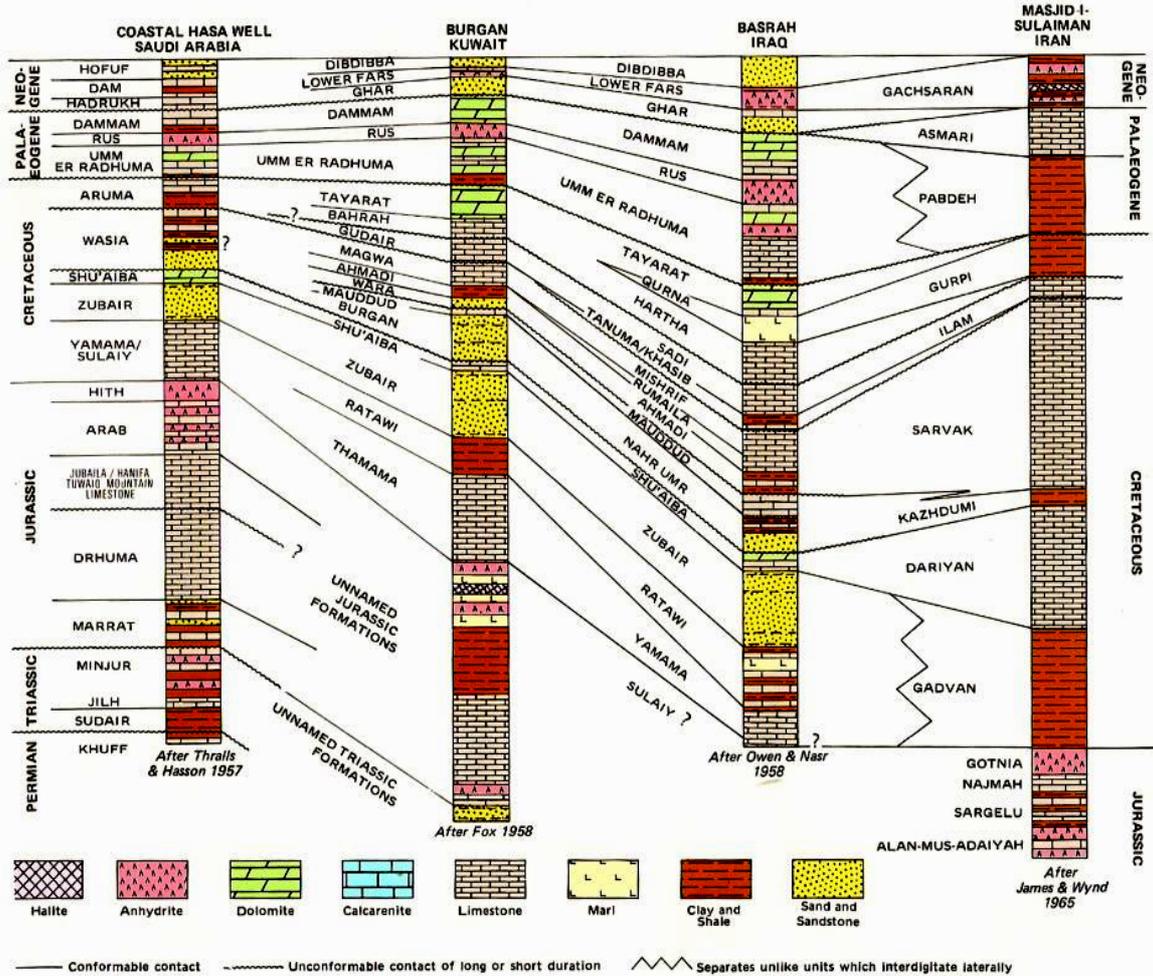
3- استغلال المياه الجوفية لتكوين الدمام (تحويل التكوين من خزان لحقن المخلفات النفطية الى خزان جوفي لانتاج الماء) في مناطق غرب البصرة .

وعندئذ يجب الشروع بتقييم التكوينات اعلاه في وقت واحد خلال عمليات الحفر الحالية و المستقبلية وذلك لوقوعها في مقطع طباعي متصل ، وذلك من خلال المتابعة الجيولوجية الدقيقة للمقطع الصخري المحفور واجراء الفحوصات الطباقية وعمليات الجس اللازمة التي تحدد لها طبيعة المقطع الصخري المحفور، حيث ان عملية التقييم هذه سوف تؤدي الى معرفة امتدادات الوحدات الحاملة للماء الجوفي ولكل تكوين من التكوينات المقيمة ومعرفة مواصفات مياهها وكميات الانتاج وبذلك تكتمل صورة التقييم .

1- جيولوجية تكوين الطائرات

مثيلاته و مكافئاته في الكويت لكنها غير واضحة في السعودية حيث ان السحنات تتغير باتجاه المنطقه الغربية (حقول عبيد - ابوخيمة - صفوي) الى الصخور الكلسية الطينية تتخلها طبقات السجيل و المارل شكل (1). ويميل التكوين طباقيا" و تركيبيا" باتجاه جنوب و جنوب الشرق اي باتجاه مناطق حقول جنوب العراق شكل (2) ليكون حدث وحدة طباقية تابعة الى العصر الكريتاسي تتكون من تعاقب الصخور الدولومايتية و الكلسية المتدلتمة مع الانهايدررايت ووجود السجيل القيري المتفحم Bituminous shale في اعلى التكوين.

يظهر المقطع المثال للتكوين في منكشف صحراوي قرب جبل طائرات على بعد (21 ميل) من مدينة الرطبة غرب العراق وبسك قدره 220 متر (هنسن 1948،) ويتكون في الغالب من صخور الدولومايت Dolomite والصخور الكلسية المتدلتمة Limestone Dolomitic وأختير أعلى التكوين مع بداية ظهور طبقات السجيل المشبع بالزيت الثقيل (البتيومين) يحده من الاعلى وبشكل غير توافقي تكوين ام رضمة الدولومايتي الثلاثي ومن الاسفل تكوين الشيرانس المارلي العميق و يختفي التكوين باتجاه حقول ميسان وايران و ذو مظاهاة جيدة مع



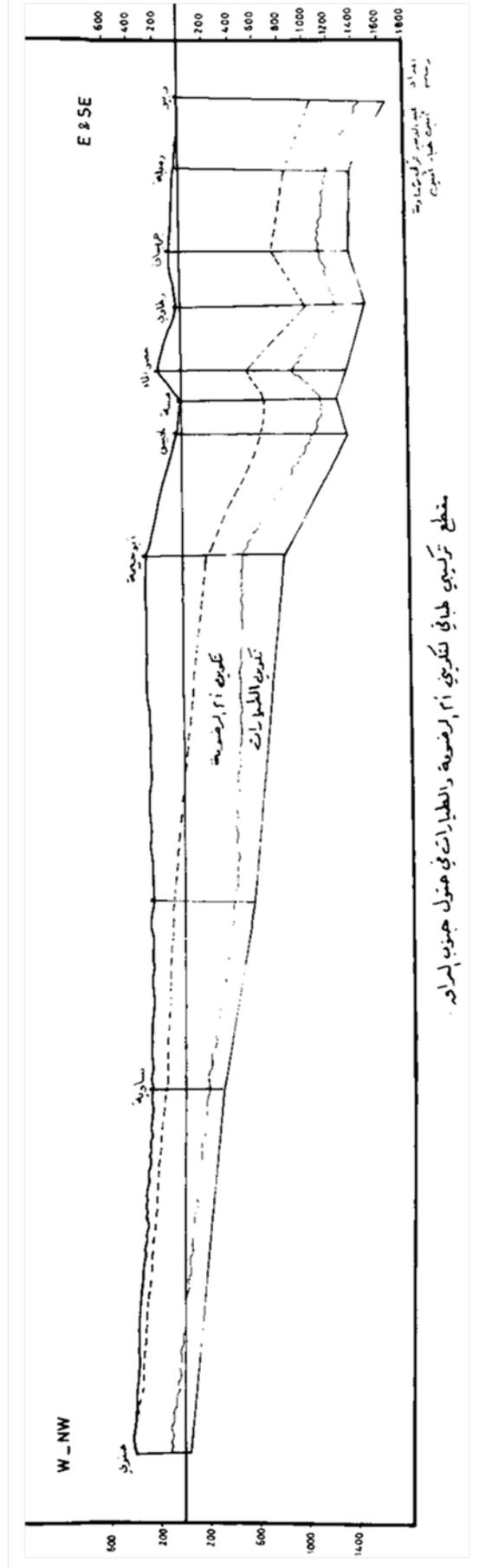
شكل (1) المظاهاة الاقليمية للمعود الطباقية في جنوب العراق نقلًا عن (Arabian American Oil Company.1975).

ومن خلال الانعكاسات السحنية للتكوين تظهر بيئة الترسيب قريبة من البيئة البحرية الضحلة او النرتية

shallow neritic marine environment التي ترسبت في نهاية العصر الكريتاسي (خلال الماسترختي) وعند بداية الارتفاع الاقليمي لحوض الترسيب الذي سبب في انقطاع عملية الترسيب خلال زمن Late Maastrichtian-Early Paleocene (Fuloria,1976).

يبلغ سمك التكوين (150-400 متر) في حقول الرملية والزيبر واللحيس والصبية و الرطاوي ، ويزداد ايضاً في حقلي ابو خيمة و خضر الماء (350-413 متر) لكنه يقل في باقي الحقول الغربية (شاوية- عبيد- صغوي) ليصبح سمكه (120-180 متر).

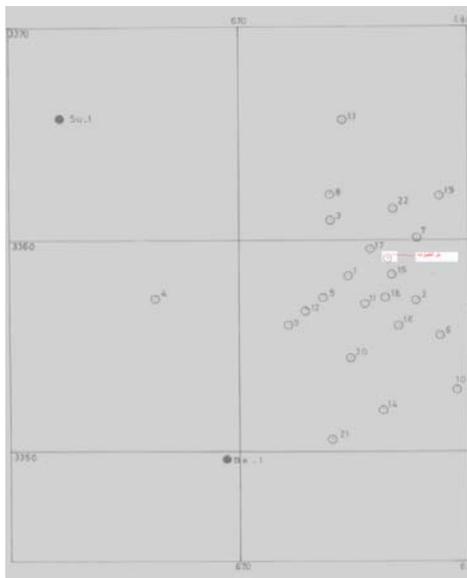
أما في حقل اللحيس (منطقة الدراسة) شكل (3) و (4)، فحفرت منذ العام 1961 ولغاية عام 1990 (22) بئراً نفطياً بهدف الانتاج من مكمني نهر عمر و الزيبر جدول (1).



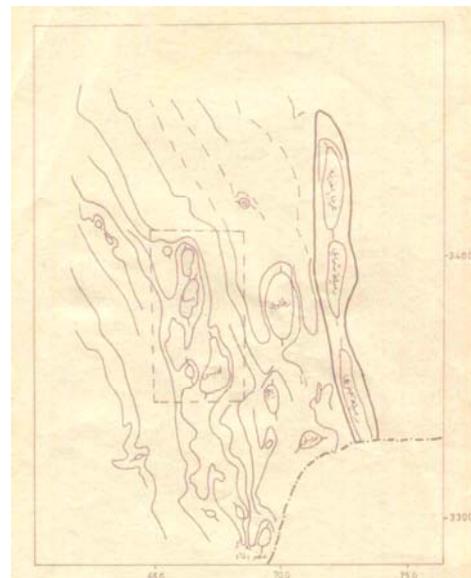
شكل (2) مقطع ترسيبي لطيفي لتكويني أم الرضمة والطيارات في حقول جنوب العراق

جدول (1) أعماق و سماكات تكوين الطيارات في حقل اللحيس

البئر	مستوى الرجى الدوار (م)	سنة الحفر	أعلى التكوين (م)	السك (م)	جريان الماء	تحاليل الماء
Lu - 1	66.69	1961	1105.8	272		لا يوجد
Lu - 2	69.2	1972	1118.6	265.4	يوجد	لا يوجد
Lu - 3	63.55	1972	1098	267.5	يوجد	لا يوجد
Lu - 4	67.8	1974	1151	242	يوجد	يوجد
Lu - 5	64.28	1974	1098.5	265	-	لا يوجد
Lu - 6	73.10	1975	1139	253	يوجد	يوجد
Lu - 7	69.75	1975	1133.4	216.6	يوجد	لا يوجد
Lu - 8	61.7	1978	1109.8	242	يوجد	لا يوجد
Lu - 9	60.14	1975	1087.5	240	وجد	لا يوجد
Lu - 10	74.77	1975	1133.4	259	يوجد	لا يوجد
Lu - 11	67.86	1976	1115.7	253	?	لا يوجد
Lu - 12	64.86	1976	1103	272	?	لا يوجد
Lu - 13	65.38	1978	1118.8	252	?	لا يوجد
Lu - 14	72.05	1978	1128.6	240	?	لا يوجد
Lu - 15	66.5	1979	1118.8	252	لا يوجد	لا يوجد
Lu - 16	68.7	1979	1117	254	لا يوجد	لا يوجد
Lu - 17	65.4	1979	1001.6	327	لا يوجد	لا يوجد
Lu-18	64.2	1979	1118	262	لا يوجد	لا يوجد
Lu-19	63.2	1979	1112	222	يوجد	لا يوجد
Lu - 20	71.2	1980	1121	265	لا يوجد	لا يوجد
Lu - 21	73.9	1986	1129	246	يوجد	لا يوجد
Lu - 22	72.4	1990	1112	257	?	لا يوجد

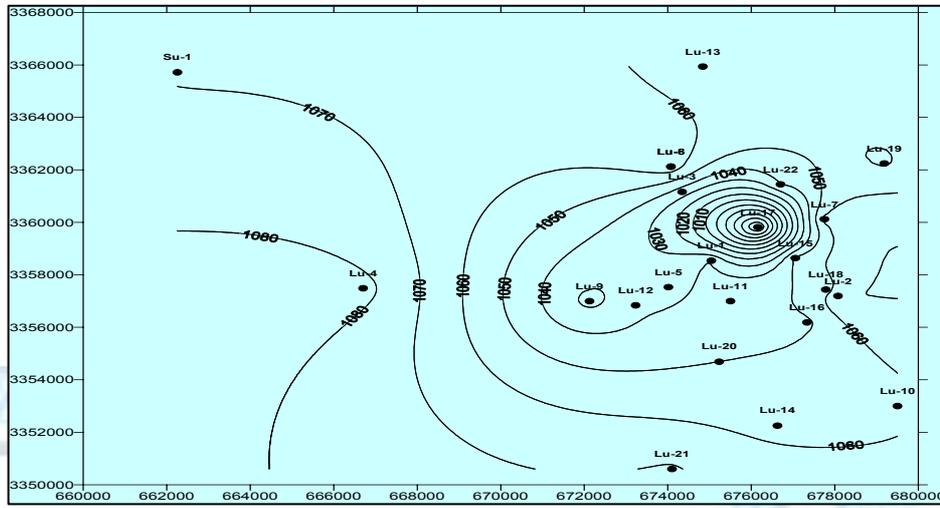


شكل (4) مواقع ابار حقل اللحيس

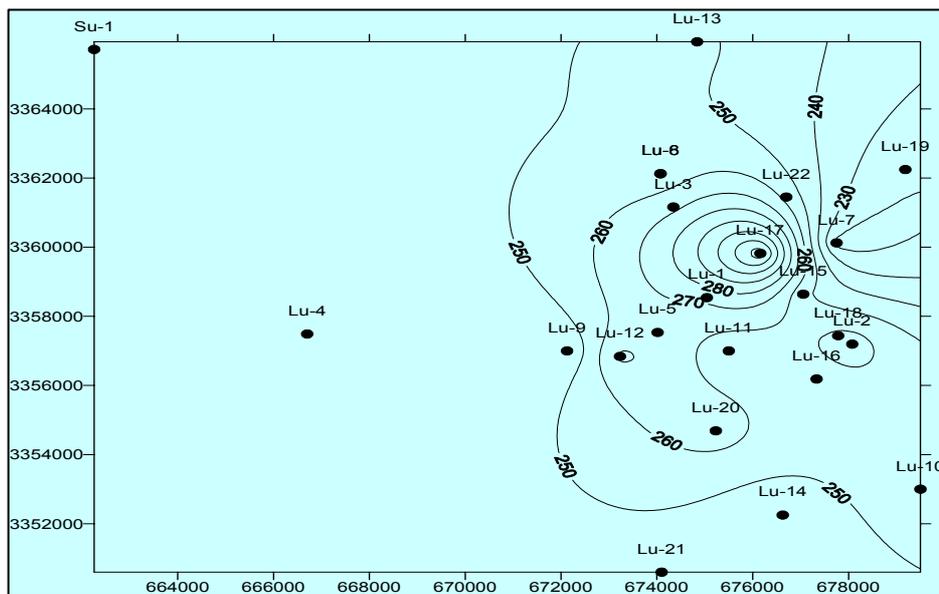


شكل (3) موقع حقل اللحيس نسبة الى حقول جنوب العراق

توضح الخارطة التركيبية structure contour map لأعلى التكوين في الحقل شكل (5) بأن تكوين الطيارات في حقل اللحيس يتمثل بطية محدبة متناظرة السفحين تقريباً semi-symmetrical anticline يتراوح طولها بحدود (14 كم) و عرضها (10 كم) و يميل محورها شمال شرق - جنوب غرب ، تنفصل عن حقل الصبة المجاور لها بواسطة السطح الشمالي الغربي عند المستوى التركيبي (1070 متر) من مستوى سطح البحر. بلغ أعلى مستوى تركيبى للتكوين (936 متر) من مستوى سطح البحر عند البئر لحيس-17 وسط الحقل وأوطأ مستوى تركيبى فكان عند البئر لحيس-4 حيث بلغ (1083 متر) بالقرب من نهاية الغاطس الجنوبي الغربي، و توضح خارطة السماكة isopach map بأن أكبر سمك للتكوين بلغ (327 متر) عند البئر لحيس-17 وسط الحقل ويقبل بجميع اتجاهات الحقل ليصل الى أقل سمك (216 م) عند البئر لحيس-7 شكل (6).



شكل (5) خارطة تركيبية لأعلى تكوين الطيارات- حقل اللحيس



شكل (6) خارطة السماكة لتكوين الطيارات - حقل اللحيس

1-1

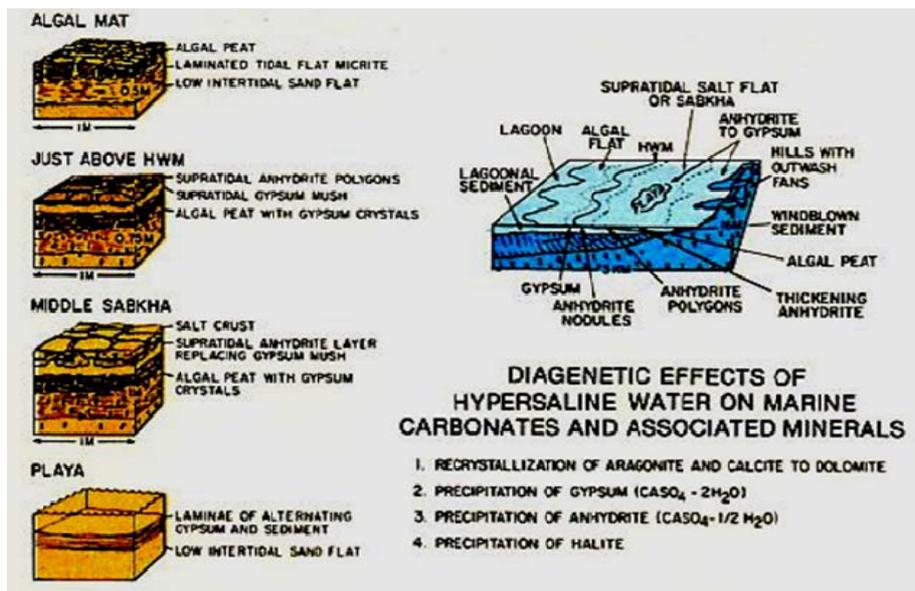
يتفق أكثر الباحثين على الاصل التحويري للدولومايت حيث يتكون بتأثير المحاليل الحاوية على المغنيسيوم في الصخور الجيرية Limestone المترسبة اولياً" (Fochtbauer,1974) وتحدث على مرحلتين - ميكرة حيث تحصل عملية احلال للرغوة الجيرية micrite المترسبة بواسطة مياه البحر وتستبدل ايونات الكاسيوم بايونات المغنيسيوم وعندما يفصل البحر عن الرواسب تحصل المرحلة الثانية ويكون مصدر ايونات المغنيسيوم هنا و اللازمة لعملية الاحلال هو المحاليل المسامية Pore Fluids الغنية بالمغنيسيوم و المتواجدة في مسام الصخور ويعزى اليها تلف النسيج الصخري (Tocker,1983) اي تكون المسامات الكبيرة و الفجوات والتكهفات والتي تصبح لاحقاً مستقبلات للسوائل المهاجرة هايدروكربونات كانت ام مياه شكل (7).

تتعاقب الصخور الدولومايتية في تكوين الطيارات مع الصخور الكلسية و الكلسية المتدلّمة مع انعكاسات لتواجد صخور كلسية مندمّمة مارلية Marly Dolomitic Limestone وخاصة باتجاه الغرب يحتمل أن تكون قد ترسبت من مياه بحرية ذات ملوحة واطئة (الجوزي، 1976)

1-1-1 السجيل الاسود المترقرق Black Bituminous Fissile Shale

تتواجد في اعلى التكوين طبقات رقيقة من السجيل الاسود المتفحم او القيري Bituminous والذي يؤخذ على اساسه قمة التكوين في معظم حقول جنوب العراق. ان وجود السجيل الاسود المتفحم يقود الى استنتاج انتعاش الحياة النباتية في اعماق ضحلة من الماء وبالتالي فإن المياه السائدة هي من نوع العذبة او المجة المختلطة Fresh or Brakish water ولا تتعدى صفات المياه البحرية المالحة، ويدعم هذا الاستنتاج تواجد القطع النباتية Flora المتمثلة بأنسجة و اوراق النباتات و تواجد قطع العنبر Fragments Amber في هذا الجزء من التكوين كما ان وجود بعض اجناس الفورامينيفرا الكبيرة Large Foraminifera يدل على ترسب التكوين في بيئة نرتية ضحلة العمق (الجوزي 1976).

2-1-1 الدلمتة Dolomitization



شكل (7) عمليّة الدلمتة نقلاً عن (Tocker,1983)

النفاذية العاليتين والمحصورة بين طبقات الانهايدرايت الصلبة الكثيفة و المتماسكة النسيج الصخري والتي تعمل كصخور غطاء Cap Rock وصخور غير مرشحة في نفس الوقت Bedrocks ومن الدلائل الاولية على حدوث هذه الظاهرة هو زيادة مستوى طين الحفر في الخزانات

وزيادة مفاجئة في معدل سرعة الحفر وانخفاض وزن الانابيب وبذلك تنخفض كثافة طين الحفر نتيجة تلوثه بالماء الجوفي .

لم يتم قياس ضغط التكوين من خلال فحوصات طبقية او انتاجية وان تصوراتنا للتنبؤ بضغط التكوين هي من خلال معلومات الضغط الهايدروستاتيكي المستخدم لحفر الطبقات و التغلب على ضغط التكوين ومنعه من الجريان .

فحساب الضغط الهايدروستاتيكي عند العمق 1139 متر أي عند قمة التكوين في البئر لحيس-6 الذي حصل فيه جريان لماء التكوين بعد فقدان كلي لدورة طين الحفر عند العمق 1139 متر .
الضغط الهايدروستاتيكي لعمود الطين على العمق 1139 م .

3-1-1 Evaporates المتبخرات

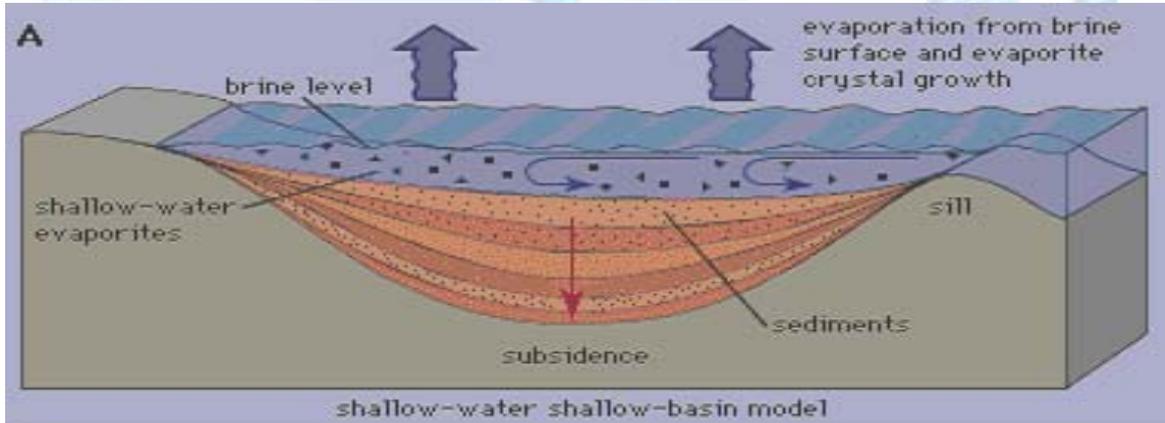
تتكون صخور الانهايدرايت من ترسب كبريتات الكالسيوم $CaSO_4$ و اتحادها بالماء لتكون اولاً الجبس ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) Gypsum و بمرور الزمن الجيولوجي الطويل وبفعل العمليات الجيولوجية المتنوعة من انحسار البحر و ضغط الحمولة الصخرية و طبيعة الوسط البيئي تتحول صخور الجبس الى الانهايدرايت $CaSO_4$ (شكل 8) .

تتواجد صخور الانهايدرايت كصخور متبخرات Evaporates في مقاطع تكوين الطيارات و بشكل طبقات يتراوح سمكها (0.5 - 1.5 متر)

كما تتواجد بشكل طبقات رقيقة streaks و بشكل بقع paches ملطخة للصخور في المنظر السطحي و تملأ الفجوات أو التكهفات للصخور الدولومايتية

4-1-1 جريان الماء Water Flow

يحصل جريان الماء في تكوين الطيارات بمجرد الوصول بعملية الحفر الى الطبقات الدولومايتية و الكلسية المتدلتمتة ذات المسامية و



شكل (8) عملية تكون الانهايدرايت(نقلا عن Encyclopedia Brittanica Inc,1998)

فحساب الضغط الهايدروستاتيكي عند العمق 1139 متر أي عند قمة التكوين في البئر لحيس-6 الذي حصل فيه جريان لماء التكوين بعد فقدان كلي لدورة طين الحفر عند العمق 1139 متر
الضغط الهايدروستاتيكي لعمود الطين على العمق 1139 م = $(1.15 * 1139) / 10 = 131$ كغم/سم²
حيث كانت كثافة طين الحفر المستخدم = (1.14-1.17)
ولما كانت كثافة الماء المتدفق (1.02 غم/سم³) من التحاليل الكيماوية . فيمكن التنبؤ بضغط التكوين كما يلي:
الضغط في قاع البئر المسبب للتدفق = ضغط الجريان + ضغط رأس البئر
= ارتفاع عمود الماء * كثافته + ضغط رأس البئر

1135 -1122	1112- 1109	1109 -1095	الفترة العميقة للباب
100	100	100	النسبة المئوية (%)

جدول (1-2) اللباب المقطوع للبئر لحيس - 8

يظهر بان تكوين الطيارات في حقل اللحيس يتكون من ثلاثة وحدات تحتوي على الماء الجوفي وهي كما يلي :

الوحدة المائية الاولى :

يؤخذ أعلى الوحدة على اساس وجود طبقة السجيل الاسود أو الرمادي الغامق ذات الصفة البتيومينية Bituminous Shale وبسبك لايتجاوز (0.5 م) تعمل هذه الطبقة اضافة الى المقطع الدولومايتي الكثيف الواقع تحتها كحاجز قام بحبس المياه الجوفية في تكوين الطيارات . يتراوح سمك هذه الوحدة من (60 م) في البئر لحيس-13 الواقع شمال الحقل ويقل باتجاه جنوب الحقل ليصل الى (25 م) في البئر لحيس - 21 وتتكون من تعاقب الصخور الدولومايتية والكلسية المتدلّمة مع تواجد بعض طبقات الانهيدرايت التي يتراوح سمكها من (0.2- 0.5 م) . تتصف هذه الوحدة بمسامية صوتية سالبة بسبب كثافة النسيج الصخري الدولومايتي وهي لا تعبر عن المسامية الحقيقية الممثلة لنسيج هذه الصخور مع محتواها المائي بسبب ان المجس الصوتي لا يتأثر بالمسامية الثانوية (الفجوات و التشققات والتكهفات و/ أو الكسور) وبما ان مجس الكثافة و النيوترون غير مسجل في مقاطع تكوين الطيارات عدا تسجيل واحد لمجس النيوترون في البئر لحيس-6 لذا من الصعب بمكان تحديد القيمة الكمية للمسامية لتلك الصخور الممثلة للوحدات المائية ولكل بئر ،أما في البئر لحيس-6 فأن المسامية الثانوية لصخور الوحدة المائية الاولى فبلغت بحدود (25-35) وحدة مسامية ونقل قيمتها في الوحدة المائية الثانية حيث تسجل مسامية ثانوية بحدود (20-30) وحدة مسامية وتقل أكثر في الوحدة المائية الثالثة (10-20) وحدة مسامية. تحتوي الوحدة على فترة عميقة (1130-1150 م) تسجل مقاومة كهربائية عالية مقابل انحراف جهد ذاتي موجب لمقطع من الصخور الدولومايتية يتخلله بعض الطبقات الرقيقة من الانهيدرايت ،يمكن ان تحتوي على مياه جوفية ذات مواصفات نوعية جيدة.

5-1-1-1 التصبغات النفطية Oil Staining

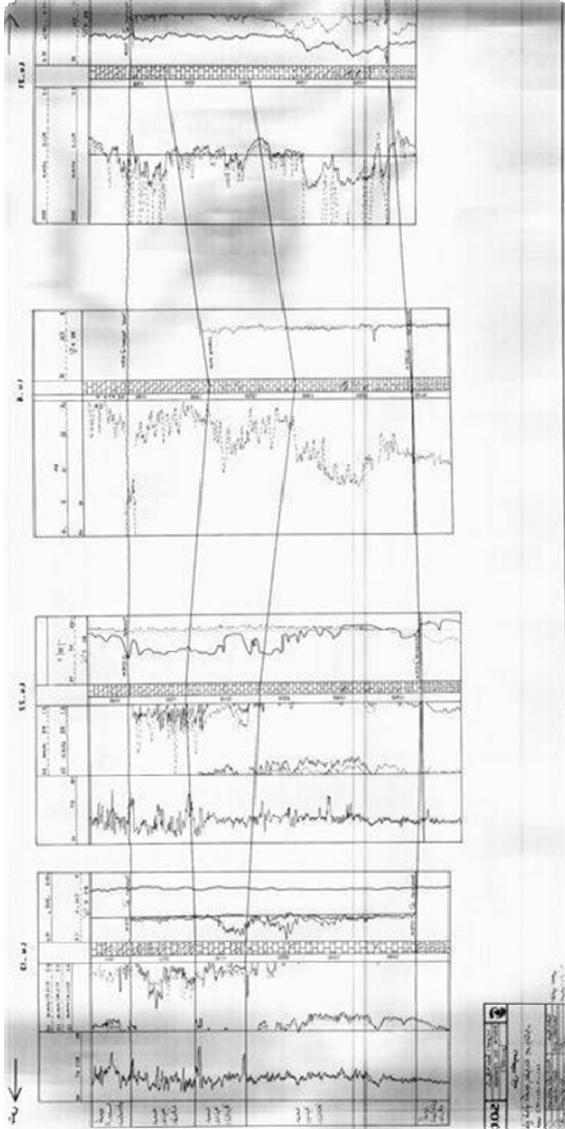
لم يسجل الجيولوجيون العاملون على مواقع الحفر الذين اشرفوا على عمليات السيطرة الجيولوجية في منطقة اللحيس أي شواهد نفطية عن التصبغات النفطية عند فحصهم عينات الصخور المحفورة Cuttings لآبار الحقل . كما فحصت الفترة العميقة (1122-1135) م في لباب البئر لحيس - 8 في المقطع العلوي من التكوين ووجدت خالية من التصبغات النفطية ، مع ان شواهد و تصبغات نفطية سجلت لفترات عميقة من التكوين و خاصة في جزئه الاسفل في حقول الرميلا الجنوبي و الشمالي و نهر عمر.ومما تجدر الاشارة اليه بأن دولة الكويت تدرس حالياً" امكانية انتاج النفط من التكوين في مساحات محددة من حقل البرقان بعد تقييم شواهد نفطية ثقيلة بمساعدة مجس NMR (NUCLEAR MAGNETIC RESONANCE LOG).

2- التقييم البتروفيزيائي

توفر دراسة المجسات بأنواعها المختلفة الكهربائية و الصوتية و الاشعاعية معلومات مهمة عن صخور التكوين فضلاً عن محتواها من السوائل و الذي يهنا هنا هو الماء الجوفي الذي تشغله مسامات و فجوات و تكهفات و/ أو كسور..؟ الصخور الدولومايتية و الصخور الكلسية المتدلّمة و صخور الانهيدرايت لتكوين الطيارات في حقل اللحيس.

ومن خلال دراسة سجلات الجس المتوفرة و مراجعة تقارير الفحص العيني لنماذج لباب البئر لحيس - 8 (جدول 2) و مراجعة فحوصات نماذج الفتات الصخرية cuttings في التقارير الجيولوجية لآبار الحقل و مراجعة تقارير الحفر و سوائل الطين واعتماداً على المجسات المتوفرة تم رسم مقطع طباقى للتكوين من شمال الحقل الى جنوبه شكل (2) يمر بالآبار لحيس -13، 22، 6، 21،

ان التقييم البتروفيزيائي اعلاه اعتمد على دراسة المجسات و المواصفات الليثولوجية لصخور التكوين أما نوعية المياه الجوفية والتي سيتم التطرق اليها في الفقرة القادمة والتي اعتمد في تقييمها الاولي على تحاليل المياه فهي لا تعطي صورة واضحة لنوعية المياه الجوفية في كل وحدة جيولوجية من الوحدات المائية الثلاثة للتكوين . ومن خبرتنا العملية في مجال حفر الابار المائية فإنه يجب فحص كل وحدة جيولوجية بشكل منفرد بواسطة عمليات الفحص الطبقي واجراء عملية التحاليل لنماذجها ، وذلك يتم من خلال السيطرة الجيولوجية على حفر البئر واجراء عملية الفحص عند الدخول في الطبقة المائية بعد مراقبة المواصفات الجيولوجية و معاملات الحفر . و الصفات الريولوجية لطين الحفر و اعطاء التوصيات بأختيار الفترة العميقة المؤهلة لعملية الفحص الطبقي .



شكل رقم (9) مقطع طبقي لتكوين الطيارات يمر بالابار
لحيس (13-22-6-21)

- الوحدة المائية الثانية:

يتراوح سمك هذه الوحدة من (45 م) في البئر لحيس -13 شمال الحقل و تزداد باتجاه جنوب الحقل حتى تصل الى (70 م) في البئر لحيس -21 وهي محصورة بين طبقتين كلسيتين ذات محتوى سجيلي . تتصف هذه الوحدة بغلبة الصخور الكلسية الدولومايتية وقلّة تواجد طبقات الدولومايت و الانهايدرايت وخاصة في جزءها الاسفل . وتسجل مسامية ثانوية بحدود (20-30) وحدة مسامية في البئر لحيس -6 ومن تسجيلات مجس قياس قطر البئر CAL-4 في البئر لحيس -13 يحتمل أن تحتوي هذه الوحدة على كسور في جزءها الاسفل ويمكن أن تكون هي السبب في غور دورة طين الحفر اثناء عمليات حفر الابار . ولا يعطي مجس الجهد الذاتي تسجيل جيد يمكن من خلاله التنبؤ بنوعية المياه التي تحتويها هذه الوحدة.

الوحدة المائية الثالثة :

وهي اكبر الوحدات المائية في التكوين ، يتراوح سمكها من (150 م) في البئر لحيس -13 شمال الحقل و يتناقص باتجاه جنوب الحقل ليصل الى (120 م) في البئر لحيس -21 . تتصف الوحدة بمقطع من الصخور الكلسية ذات محتوى سجيلي عال في جزءها الأعلى و يحتمل ان تتواجد صخور دولومايتية متكسرة في هذا الجزء ايضا" يلاحظ في الجزء الاسفل من هذه الوحدة في البئر لحيس -13 انحراف جهد ذاتي موجب مقابل طبقات كلسية دولومايتية ذات مقاومة كهربائية عالية يمكن ان يعزى الى تحسن المواصفات النوعية للمياه الجوفية في هذا الجزء من الوحدة الصخرية نتيجة انعدام تواجد طبقات الانهايدرايت . بلغت المسامية الثانوية في البئر لحيس -6 بحدود (10-20) وحدة مسامية.

3- التقييم الهيدروجيوكيميائي

هناك عدة تحاليل يمكن بواسطتها تقييم نوعية المياه للاستعمالات المختلفة كالشرب والزراعة والصناعة الا ان اهمها يتمثل في التحاليل الكيميائية (تركيز الكاتيونات والانيونات) اي معرفة محتوى المياه من الاملاح الذائبة كالكالسيوم والصوديوم والماغنيسيوم والكربونات والبيكربونات والكلورايد والفلورايد والنترات، وهناك نوع آخر من التحاليل يتمثل في التحليل الطبيعي او الفيزيائي (لون المياه ودرجة العكورة والذالة الهيدروجينية pH ودرجة التوصيل الكهربائي اضافة الى التحليل الجرثومي او البايولوجي وعلى ضوء نتائج هذه التحاليل يتم إصدار القرار حول صلاحية المياه للأغراض المختلفة. أجريت محاولة أولية لتقييم نوعية المياه الجوفية لتكوين الطيارات في حقل اللحيس من خلال توفر نتائج تحليلين كيميائيين لمياه التكوين للبرين لحيس-4 و لحيس-6 وهما بئران نفطيان تم حفرهما عامي 1974 و 1975 لغرض انتاج النفط من مكمني نهر عمر و الزبير كما تم التحرك على البئر الارتوازي الواقع بجوار محطة عزل اللحيس والذي لا يزال متدفقاً ومنذ اكثر من (30) سنة بمعدل انتاج يصل الى (596 م³/يوم) حالياً. أخذت نماذج لعينات مياه التكوين وأرسلت الى شعبة التحليل الالي في قسم المختبرات في نهران عمر و مركز علوم البحار- جامعة البصرة. أجريت بعض التحاليل التقليدية لبعض المواصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه التكوين وبما متوفر حالياً من اجهزة و مواد كيميائية لدى الجهتين ومن خبرتنا العملية في مجال حفر الابار المائية ومعلوماتنا بالمقطع الطباقى لحقول جنوب العراق فقد تم اعتماد تحاليل قسم المختبرات لانها اقرب الى حقيقة مواصفات التكوين ومياهه الجوفية أما التحليل الجرثومي و البايولوجي فقد أجري من قبل قسم البيئة في دائرة كهرباء النجيبية.

1-3 المواصفات الفيزيائية

1-1-3 الاس الهيدروجيني PH

أن زيادة تركيز أيون الهيدروجين تعني زيادة الحموضة لهذا السائل في حين تعني الزيادة في تركيز أيون الهيدروكسيل زيادة القلوية، وفي حالة الماء النقي يكون عدد أيونات الهيدروجين مساوياً لعدد أيونات OH⁻.

وتقاس الحموضة (تركيز أيونات الهيدروجين H⁺) في النماذج المائية بواسطة الأس الهيدروجيني الذي يتراوح بين (صفر - 14) فالمحاليل المتعادلة الحموضة مثل الماء

النقي قيمة الأس الهيدروجيني لها = (7) أما الأحماض فإن قيمة الأس الهيدروجيني لها يتراوح ما بين (صفر - 6.9)، و المواد القاعدية (القلوية) فإن قيمة الأس الهيدروجيني لها يتراوح ما بين (7 - 14) (شكل 3-1). ويجب ملاحظة أن التغيير في قيمة الأس الهيدروجيني درجة واحدة يعني تغيير درجة الحموضة بمقدار 10 أضعاف، فالمحلول الذي له قيمة أس هيدروجيني = (3) هو حامضي (10) أضعاف المحلول الذي له قيمة أس هيدروجيني = (4) لأن درجة الحموضة أو القلوية ترتبط بعلاقة لوغاريتمية (لوغاريتم عشري) مع تركيز الهيدروجين في المحلول، تراوحت قيمة الاس الهيدروجيني لمياه التكوين من (6.7 - 8) كما في جدول (3-1) وهي أقرب الى المحلول المتعادل وهي نتيجة مشجعة في مثل هكذا أعماق (1000-1200 م) علماً بأن هذه القيمة واقعة ضمن مواصفات هيئة الصحة العالمية لمياه الشرب جدول (3-2) و اذا كانت كذلك فهي صالحة لجميع الاستخدامات بقدر ما تتعلق بهذه الخاصية



جدول (2) مقارنة هايدروجيوكيميائية للمياه الجوفية لتكوين الطيارات – حقل اللحيس

Well	Top (m)	Thick. (m)	Na ⁺ mg/l	Ca ⁺⁺ mg/l	Mg ⁺⁺ mg/l	K ⁺	Cl ⁻ mg/l	CO3 ⁻⁻ mg/l	HCO3 ⁻ mg/l	SO4 ⁻⁻ mg/l	PH	Sp.Gr. g/cm ³	TDS mg/l	H2S mg/l
Lu -*	?	?	×	728	345	×	1022	Nil	269	2653	7.65	1.0067	6000	51
Lu -4	1151	242	1160	640	220	×	1310		230	2650	6.7	1.0063	6540	×
Lu -6	1139	253	1020	810	290	×	1460		300	2980	8			×

العلامات : 1 - * البئر الارتوازي لمحطة عزل اللحيس 2- ? لا توجد معلومات 3 - × لا توجد تحاليل

جدول (3) المواصفات العالمية لمياه الشرب (المصدر www.myah.net)

المواصفات الروسية	المواصفات الأمريكية	المواصفات الكندية	المواصفات الاوروبية	مواصفات هيئة الصحة العالمية	العنصر أو المادة
-	15	15	20	15	اللون TCU
-	500	500	-	1000	المواد الصلبة الذائبة
-	-	-	-	-	المواد الصلبة المعلقة
-	1 – 5	5	4	5	العكارة NTU
-	8.5-6.5	8.5 – 6.5	8.5 – 6.5	8.5 – 6.5	الاس الهيدروجيني PH
4	-	-	-	-	الأكسجين المذاب
-	-	-	-	500	عسر الماء
2	-	-	-	-	نيتروجين نشادري (امونيا)
2	-	-	0.5	-	الأمونيوم
-	10	10	-	10	نترات معين بالنيتروجين
10	-	-	50	-	النترات
1	-	1	-	-	نترت معين بالنيتروجين
1	-	-	0.1	-	النترت
-	-	-	5	-	الفوسفور P
2	-	-	-	-	حدود الاكسجين الحيوي BOD
-	-	-	175-150	200	الصوديوم Na
250	250	250	25	250	الكوريد CI
500	250	500	25	400	كبريتات So ₁
-	-	0.05	-	-	كبريتيد So ₁
1.5	2	1.5	⁵ (0.7)-1.5	1.5	فلوريد F
-	-	5	1	-	بورون B
0.1	-	0.2	-	0.1	سيانيد CN
-	-	-	0.2	0.2	الومنيوم AI
-	0.05	0.05	0.05	0.05	ارسنك AS
-	1	1	0.1	-	باريوم Ba
0.001	0.01	0.005	0.005	0.005	كانميوم Cd
8(0.5) 0.1	0.05	0.05	0.005	0.05	كروميوم Cr
0.1	-	-	-	-	كوبلت Co
1	1	1	1(0.1)	1	نحاس Cu
0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	حديد Fe
0.03	0.05	0.05	0.05	0.05	رصاص Pb

-	0.05	0.05	0.05	0.1	Mn	منجنيز
0.0005	0.002	0.001	0.001	0.001	Hg	زئبق
-	-	-	0.05	-	Ni	نيكل
-	0.01	0.01	0.01	0.01	Se	سلينيوم
1	5	5	(3) - 0.1	5	Zn	زنك

جدول (3-ب) المواصفات العالمية لمياه الشرب (المصدر www.myah.net)

المواصفات الروسية	المواصفات الامريكية	المواصفات الكندية	المواصفات الاوروبية	مواصفات الصحة العالمية	الملوثات العضوية
0.3	-	-	0.01	-	Oil & Petroleum Products
-	-	0.1	0.5	-	Total Pesticides
-	-	-	0.1	-	Individual Pesticides
-	-	0.7	-	0.03	Aldrin & Dieldrin
-	-	30	-	1	DDT
-	0.4	4	-	3	Lindane
-	100	100	-	30	Methoxychlor
-	5	-	-	10	Benzene
-	-	-	-	0.01	Hexachlorobenzene
-	-	-	-	10	Pentachlorophenol
1	-	2	0.5	-	Phenols
0.5	12(0.5)	-	0.2	-	Detergents

3-1-3 المقاومة الكهربائية Resistivity

وهي الممانعة أو الاعاقة التي تبديها المياه لمنع مرور التيار الكهربائي خلالها وهي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بملوحة مياه التكوين وهي معكوس التوصيلية التي تقاس بالملي موز/سم والتي غالباً ما تؤخذ عند تقييم مواصفات المياه التي تعتبر كدالة لتركيز الأملاح في النموذج المائي ويقدر معدل تركيز الأملاح في مياه البحر (35 - 45 مليوموز/سم).

لا يوجد قياس للمقاومة الكهربائية في التحاليل الكيمياءوية المتوفرة ولأستخراجها من مخططات شلمبرجر وبشكل غير دقيق طبعاً بعد أخذ قيمة الملوحة salinity المستخرجة من المجسات والتي تساوي (5000 جزء بالمليون) عند العمق 1431 م

2-1-3 الوزن النوعي Specific Gravity

هو عبارة عن النسبة بين وزن حجم معين من المادة الى وزن حجم مساوي لبعض المواد الاخرى المستعملة كمقياس ويقترب الوزن النوعي للمياه الجوفية لتكوين الطيارات من الوزن النوعي للمياه العذبة ، حيث تراوحت قيمته من (1.0063-1.0067 غم /سم³) ، أي أنه يبتعد كثيراً" عن كثافة الماء المالح الذي يبلغ وزنه النوعي (1.026 غم /سم³). فبرغم حرارة التكوين في مثل هكذا أعماق ورغم النظام المائي المغلق تقريباً" لوقوع صخور التكوين الحاملة للماء في خزانات جوفية محصورة confined aquiver نرى بأن قيمته تقترب من قيمة الوزن النوعي للمياه العذبة.

(0.9 اوم-متر) وهذه القيمة عالية جدا" تتناسب و معلومة الوزن النوعي .

- 9000 جزء بالمليون) في حقل غرب القرنة ويزداد في حقل اللحيس ليصل الى (16000 جزء بالمليون).

بلغ تركيز ايون الكالسيوم في مياه التكوين (640 - 810) ملغ/ لتر، جدول(3) وهي أعلى بقليل من قيمة تركيز الكالسيوم المسبب لعسرة الماء حسب تصنيف منظمة حياة الصحة العالمية حيث يجب أن لا يزيد تركيزه عن (500 ملغ/ لتر)، ومعروف بأن هناك نوعين من عسرة الماء، العسرة الدائمة وهي المياه المحتوية علي كميات من كبريتات وكلوريد كل من الكالسيوم والماغنسيوم ، أما العسرة المؤقتة فهي التي تحتوي على البيكاربونات الناتجة من ذوبان الصخور الجيرية والتي عادة ما تلاحظ بشكل ترسبات كلسية داخل الانابيب التي تحويها.

المياه اليسرة هي تلك المياه المحتوية علي كميات قليلة من ايونات الكالسيوم والماغنسيوم وعندما تكون الصخور المحيطة بالمياه (الخازنة لها) لا تحتوي على الكالسايت و / أو الدولومايت فأن المياه لا تحتاج الى معالجة حيث انها يسرة بطبيعتها واذا ما كانت المياه عسرة (تحتوي علي نسب من الكالسيوم والماغنسيوم وتراكيز قليلة من الباريوم والسترونشيوم) فلا بد من معالجتها قبل اي استعمال للاغراض المنزلية او الصناعية والا سوف تسبب انسدادا للأنابيب و الأجهزة المستخدمة.

3-2-3 المغنيسيوم

ان مصدر ايون المغنيسيوم في مياه التكوينات الجيولوجية هو الصخور الكلسية وصخور الانهايدرايت الحاوية على عنصر المغنيسيوم في مركباتها المعدنية ومعادن الاطيان بدرجة أقل و ان كمية ثاني أوكسيد الكربون المذاب في الماء هي التي تحدد ذوبانية ايون المغنيسيوم ————— يوم (Davis&Dewies.1966) بلغ تركيز

من تكوين الشيرانش (أسفل الطيارات) في البئر لحيس - 6 فتكون مقاومة الماء الجوفي في تكوين الطيارات تساوي -0.8

2-3 الموصفات الكيميائية

1-2-3 الصوديوم

وهو من أسرع العناصر ذوبانا" في الماء لذا فهو يوجد في معظم صخور القشرة الارضية وقلما يخلو نموذج مائي طبيعي منه ، تتراوح كمية ايونات الصوديوم Na^+ في المياه العذبة بين (10 و 100 جزء بالمليون) و تصل الى (اقل من 1 جزء بالمليون) في مياه الأمطار و الثلوج ويصل تركيزه في مياه البحر الى (11 ألف جزء بالمليون) (Livinstone.1973) ويصل الى اكثر من (140 ألف جزء بالمليون) في مياه التكوينات في العديد من حقول النفط العالمية (Golds Schmidt.1958) ، و يصل تركيزه في مياه تكوين اليمامة في حقل اللحيس الى (49000 جزء بالمليون) ويزداد الى أكثر من (60000 جزء بالمليون) في مياه تكويني نهر عمر و الزبير في الحقل نفسه . بلغ تركيز ايون الصوديوم في المياه الجوفية للتكوين في البئر لحيس -6 (1020 ملغ/لتر) بينما كان اعلى في البئر لحيس-4 حيث وصل تركيزه الى (1160 ملغ/لتر).

2-2-3 الكالسيوم

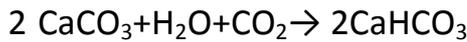
تعتبر عملية التجوية للصخور الكلسية (Calcite & Dolomite) وصخور الأنهايدرايت و الجبس و Anhydrite & Gypsum العامل الرئيسي المسؤول عن زيادة تركيز الكاسيوم و انتقاله في مياه التكوينات الجيولوجية المختلفة وهو بذلك يشكل نسبة عالية من المكونات الايونية بعد ايون الصوديوم فيصل تركيزه في مياه البحر الى (200 - 400 جزء بالمليون) (Hill.1963) ،ويصل تركيزه في التكوينات النفطية الكلسية (المشرف و اليمامة) الى (8000

المغنيسيوم في مياه البحر يصل الى (1300 ملغ/لتر) (Todd.1970) وأن الصخور الخزنة لمياه التكوين هي صخور كلسية متدلّمتة و دولومايت فان تركيز ايون المغنيسيوم يكون قـلـيـلا

أقله في البئر الارتوازي القريب من محطة عزل اللحييس (2653 ملغ/لتر) وأعلاه في البئر لحييس-6 (2980 ملغ/لتر) جدول (3-1) ، ان التركيز العالي للكبريتات في المياه الجوفية يمكن أن يعزى الى أن اصل هذه المياه بحري وقد حصل لها تخفيف او اضيف لها ماء مترشح غني بالكبريتات (Alhassar.1975) ويعتبر هذا التركيز العالي لايون الكبريتات في مياه التكوين حالة طبيعية لمياه جوفية محصورة و واقعة ضمن مقطع رسوبي تتعاقب فيه صخور الانهايدرايت مع الصخور الكلسية المتدلّمتة والمهدرتة (Dolomitic&Anhydritic Limestone (Rocks) فالتركيز العالي للكبريتات هو نتيجة غير مشجعة وتحتاج الى عمليات معالجة للمياه الجوفية. أما التركيز العالي للكبريتات فسوف يتم مناقشته في فقرة كبريتيد الهيدروجين.

3-2-6 الكربونات و البيكارونات

تعد أيونات البيكارونات من المكونات الرئيسية للمياه الطبيعية و تتكون من تفاعل كل من ثاني اوكسيد الكربون CO2 الذائب في المياه مع أنواع الصخور الجيرية المكونة أساسا من كربونات الكالسيوم CaCO₃ ويصبح لدينا القاعدة التالية المسببة للعسر المؤقت للماء الذي يزال عادة بواسطة غليان الماء ثم ترويقه في أحواض خاصة.



و تتراوح نسبة البيكارونات في المياه الجوفية بين 50 و 400 جزء بالمليون، أما في الصناعة فيتم التحكم في تركيزها. أما الكاربونات فتتميل غالبا الى تكوين أملاح و مركبات غير ذائبة

أيون المغنيسيوم في مياه التكوين في البئر الأرتوازي المجاور لمحطة عزل اللحييس (345 ملغ/لتر) بينما كان أقل من ذلك التركيز في البئرين لحييس-4 و لحييس -6 حيث بلغ (220، 290 ملغ/لتر) على التوالي. و اذا ما علمنا بان تركيز ايون وهذا يقود الى أن مياه التكوين لا تقع ضمن الحدود المتوقعة للمياه القديمة المصاحبة للنفوط وانما من مياه مختلطة بمياه سطحية.

3-2-4 الكلورايد

ويتواجد في المياه عادة بشكل كلوريد الصوديوم ويعتبر مقياس لدرجة ملوحة المياه ، ويتفاوت تركيزه من القليل (مياه الانهار) ويزداد تركيزه حتى يصل الى درجة الاشباع او فوق الاشباع (أكثر من 200 ألف جزء بالمليون) في المياه الجوفية العميقة ، ويصل تركيزه في مياه البحار و المحيطات الى (19 ألف جزء بالمليون) بينما يسجل أقل تركيز له في مياه الامطار (3 جزء بالمليون) (Hem.1970). تم تسجيل أقل تركيز لأيون الكلور في مياه تكوين الطيارات في البئر الارتوازي المجاور لمحطة عزل اللحييس حيث بلغ تركيزه (1022 ملغ/لتر) ويزداد في البئرين لحييس-4 و لحييس-6 (1310 و 1460 ملغ/لتر) على التوالي.

3-2-5 الكبريتات

يعتبر ذوبان وتجوية صخور الانهايدرايت Anhydrite و الجبس Gypsum المصدر الرئيسي للكبريتات المتواجدة في المياه الجوفية ثم الصخور الرسوبية الحاوية على معدن البايرايت pyrite بدرجة أقل، كما قد يضاف الكبريت نتيجة تحلل المواد العضوية الكبريتية أو من أختزال الكبريت بواسطة البكتيريا (Collins.1975) ، ويكتسب هذا الايون أهمية في دراسة المياه الجوفية و في الدراسات المكمنية ، حيث يميل هذا الايون الى الاتحاد مع السترونشيوم و الباريوم مكونا كبريتات غير ذائبة تؤثر سلبا على الخواص المكمنية للصخور . كانت نسبة تركيز الكبريتات في مياه التكوين عالية وبلغ

بلغ أعلى تركيز لأيون البيكاربونات في شرق الحقل عند البئر لحيس-6 (300 ملغ/لتر) ويقل باتجاه غرب الحقل ليصل الى (230 ملغ/لتر) في البئر لحيس-4 .

في الماء تؤثر سلبيًا على حركة الموائع لذا نادراً ما يتم تسجيل لتركيز هذا الأيون في النماذج المائية.

الهواء حيث تصل كثافته النوعية الى (1.192) ودرجة حرارة اشتعاله (260 درجة سيليزية) وقد يكون مصدره طبيعياً عن طريق البكتيريا أو من خلال بعض التكوينات الجيولوجية نتيجة هجرة النفوط وتكونها أو في مناطق ترسبات الفحم في بيئات جيولوجية مستنقعية أو لاغونية (Todd.1980). إن البكتيريا المتواجدة في المياه الجوفية تستعمل الكبريت الناتج من تفسخ النباتات أو الصخور الحاوية على معادن الكبريت في بيئات مستنقعية اختزالية ينعدم فيها الأوكسجين تقريباً. ويمكن تحسس الغاز من خلال رائحته الكريهة عندما يصل الى مستوى تركيز (5 ج.م.م) حيث يعطي صفة المياه المتعفنة للمياه الجوفية *musty odor*. وقد حددت المعايير الدولية لغاز كبريتيد الهيدروجين في الهواء بـ (10 ج.م.م) وبمعدل تعرض (8 ساعات و (15 ج.م.م) ولمدة قصيرة وان الحد الاعلى للتعرض هو (20 ج.م.م) والحد الاقصى (50 ج.م.م) لمدة لا تتجاوز (10 دقائق). وعملياً عندما يصل تركيز الغاز في الهواء الى (600 ج.م.م) يصبح قاتلاً.

وبما ان غاز كبريتيد الهيدروجين ذائب في المياه الجوفية فإن عملية النمذجة السطحية بواسطة الجريان الأرتوازي لا تعطي قيمة دقيقة لنسبة تركيز الغاز في المياه الجوفية الا اذا كان التحليل موقعياً علماً بأنه تم تحليل النموذج المائي للبئر الأرتوازي الحالي (هدف الدراسة) بعد (90 دقيقة) تقريباً من عملية النمذجة حيث بلغت نسبة تركيزه في مياه التكوين بحدود (51 ملغ/ لتر) وهي نسبة عالية قابلة للزيادة لأن طبيعة و اسلوب النمذجة كان بواسطة الجريان الأرتوازي من احد أفرع شجرة راس البئر المتضررة .

3-2-7 الأملح الكلية المذابة T.D.S

تحدد نوعية المياه بكمية المواد الصلبة الكلية الذائبة و التي تساوي مجموع كميات الأيونات الموجبة (الكاتيونات) و الأيونات السالبة (الأنيونات) إضافة إلى مواد غير متأينة أخرى كالغازات المذابة في الماء. و قد حددت النسبة الصالحة لمياه الشرب بأن تكون أقل من 500 جزء بالمليون و يسمح في حالات خاصة بأن تكون أقل من 1500 جزء بالمليون علماً أن الزيادة عن هذا المعدل تؤدي إلى طعم غير مستساغ.

وتختلف كمية و نوعية الأملاح المذابة حسب مصدر المياه و تفاعلها مع صخور التكوين والمسار الذي تسلكه من مصدر التغذية الى منطقة التواجد و ظروف التكوين الفيزيائية و الكيماوية و عمليات التجوية المختلفة (Todd.1959). فالمياه الحاوية على نسبة تركيز أملاح كلية قليلة تعتبر مياه سطحية مخلوطة أما إذا احتوت على تركيز عال فتعتبر مياه بحرية قديمة غير مختلطة بالمياه السطحية حيث يصل تركيزها الى (200 ألف ج.م.م).

بلغ أعلى تركيز لكمية الاملاح الكلية المذابة في مياه التكوين (6000-6540 ج.م.م) علماً بأن تركيز الاملاح الكلية الذائبة في بعض ابار المياه الجوفية لتكوين الدبدة السطحي و المستخدمة حالياً" للاغراض الصناعية قد تجاوز هذا التركيز.

3-2-8 كبريتيد الهيدروجين

كبريتيد الهيدروجين غاز عديم اللون وذو رائحة نفاذة ، وهو أثقل بقليل من

الأستنتاجات

1. تكوين الطيارات في حقل اللحيس يتمثل بطبقة محدبة متناظرة السفحين تقريباً يتراوح طولها بحدود (14 كم) و عرضها (10 كم) و يميل محورها شمال شرق – جنوب غرب ، تنفصل عن حقل الصبة المجاور لها بواسطة السفح الشمالي الغربي عند المستوى التركيبي (1070 متر) من مستوى سطح البحر. بلغ أعلى مستوى تركيبي للتكوين (936 متر) من مستوى سطح البحر عند البئر لحيس-17 وسط الحقل (القريب من البئر الارتوازي المتدفق) وأوطأ مستوى تركيبي فكان عند البئر لحيس-4 حيث بلغ (1083 متر) بالقرب من نهاية الغاطس الجنوبي الغربي، و توضح خارطة السماكة بأن أكبر سمك للتكوين بلغ (327 متر) عند البئر لحيس-17 وسط الحقل ويقل بجميع اتجاهات الحقل ليصل الى أقل سمك عند البئر لحيس-7 .
2. تتواجد المياه الجوفية في تكوين الطيارات – حقل اللحيس في ثلاثة وحدات جيولوجية يبلغ سمك الوحدة المائية الأولى من (25-60 متر) وبمسامية ثانوية من (25 - 35 وحدة مسامية)، و سمك الوحدة المائية الثانية (45-70 متر) بمسامية ثانوية (20-30 وحدة مسامية) ، أما أكبر سمك فيكون في الوحدة المائية الثالثة حيث يصل الى (120-150 متر) وبمسامية ثانوية اقل (10-20 وحدة مسامية).
3. كميات المياه الجوفية في التكوين هائلة جداً ، يؤيدها السمك العالي للوحدات المائية والمسامية الثانوية العالية (مسامية الفجوات والتكهفات و / أو الكسور، فضلاً عن الجريان الارتوازي المستمر لبئر الطيارات المجاور لمحطة عزل غاز اللحيس ومنذ أكثر من 30 سنة تقريباً والتي تبلغ انتاجيته حالياً حوالي 3م / 596 يوم.
4. بلغ أعلى تركيز لكمية الاملاح الكلية المذابة في مياه التكوين (6000-6540 ج.م.م) علماً بأن تركيز الاملاح الكلية الذائبة في بعض ابار المياه الجوفية لتكوين الدببة السطحي و المستخدمة حالياً للأغراض الصناعية في حقل اللحيس قد تجاوز هذا التركيز، قد يعزى ذلك الى تلوث المياه الجوفية لتكوين الدببة بمياه الطيارات اضافة الى ملوثات اخرى ، وهذا موضوع منفصل بحاجة الى التركيز عليه و اعطائه الاهمية .
5. نوعية المياه الجوفية جيدة ،بأستثناء التركيز العالي للكبريتات و غاز كبريتيد الهيدروجين ، والتي عند معالجتها فانها تصلح للعديد من الأغراض الصناعية

التوصيات

- 1- نوصي بضرورة توفير معدات الفحص الطبقي للتجوير المفتوح ليتسنى امكانية تقييم التكوينات الجيولوجية الحاملة للماء الجوفي .
- 2- نوصي بالاستمرار في التعاون مع وزارة العلوم و التكنولوجيا – دائرة معالجة المياه لتقييم نتائج التحاليل التي توصلت لها الدراسة ، و تقديم العروض التكنولوجية الخاصة بمعالجة هذه المياه لأغراض الصناعة النفطية .
- 3- بعد الاطلاع على منظومات معالجة المياه المستخدمة في محطة كهرباء النجيبية والمناقشة مع السيد مسؤول منظومات المعالجة تبين بأن للدائرة أعلاه خبرة واسعة في هذا المجال حيث تم نصب ثلاثة منظومات لمعالجة المياه مؤخراً بمساعدة شركة امريكية و ايطالية و كويتية كما نفذوا مشروع ام قصر لتحلية المياه من الابار المائية لتكوين الدببة الرملي السطحي وهم على استعداد للتعاون معنا وأشاروا الى عمل دراسة فنية مشتركة حول امكانية معالجة المياه الجوفية في التكوينات الجيولوجية المختلفة في حقول شركة نفط الجنوب .
- 4- اذا كانت النتائج في التوصيات أعلاه ايجابية فنوصي بما يأتي :
 - انشاء محطة مياه مركزية متكاملة في الحقل من خلال حفر مجموعة من الابار تسد حاجة العمليات الحقلية (الحفر و الحقن) الحالية و المستقبلية اضافة الى عمليات الإنتاج . علماً بأن انتاجية البئر الواحد تصل الى (596 م³/يوم) وأن معدل انتاجية (5) ابار في كل محطة يصل الى حوالي (3000 م³/ يوم) .
 - انشاء مشاريع مماثلة في الحقول النفطية البعيدة عن مصادر المياه التقليدية.
 - عند معالجة المياه و جهوزيتها يمكن استغلالها لأغراض الزراعة حيث نوصي بمشاريع تشجير الحقول النفطية وزراعتها. أن ذلك سوف يؤدي بلا شك الى تحسين المناخ المحلي لمناطق الحقول ، كما أن خضرة الحقول النفطية وما تسره من بهجة في موقع العمل سوف تؤدي وبدون شك الى تحفيز العاملين الى بذل المزيد من الجهد والتفاني و الاخلاص بالعمل و ادامة المعدات و الاجهزة .
- 5- الأهتمام بموضوع المياه الجوفية في حقول الشركة من خلال انشاء دائرة خاصة بها تتولى عملية حفر الابار ونصب المضخات و مد الانابيب وفحص المياه وغيرها من الامور المتعلقة .

المصادر

مواد الدراسة:

1. التقارير الجيولوجية الاولية و النهائية لآبار حقل اللحيس.
2. تقارير الحفر لآبار حقل اللحيس.
3. مجسات آبار حقل اللحيس.
4. تحاليل المياه الجوفية القديمة و الحالية.

المصادر العربية:

1. عبد.علي.كلي (1988) هايدروجيوكيمياء الموارد المائية في منطقة جنوب غرب العراق. ندوة جيولوجية البيئة الصحراوية (3- 5 كانون الاول / 1988) .
2. علي.جبار.لايخ (1987) هايدروجيوكيمياء المياه المصاحبة للنفوط – حقل غرب القرنة. قسم الجيولوجيا- شعبة المختبرات والدراسات الجيولوجية.
3. سعدالله. عدنان. أحمد ، علي .علي .جواد. 1987. الصخور الرسوبية .جامعة بغداد

المصادر الاجنبية:

1. Alhassar.1975
2. Aljawzi , A .1976 Tayarat formation ,S.O.C (unpublished report)
3. Buday , T,1980 ,Regiona geology of iraq, Geological survey and mineral investigation state.Baghdad.
4. Collins, A.G. 1975 Geochemistry of oil field water. Development in petroleum science, 1. Amsterdam - Oxford - New York ,496 p.
5. Davis , S.N . Dewiest , R , J.M. 1966 , Hydrogeology , John Wiley , Inc. N .Y. 436 P.
6. Fuloria ,R , C ,1976 , Hydrocarbhone accumulation in southern iraq . chapt.5 .57-67pp.
7. Golds Schmidt.1958,Geochemistry of ground water
8. Hem, J.D .1970 ,Study and interptetation of the chemical characteristics of natural water(2nd Ed) U.S.Geol.Surv.Water supply ,paper N.1437 ,363 p.
9. Livinstone.1973 ,Quality of ground water
10. Stanly N. D . Roger .J . 1966,Hydrogeology , John wiley pub. New York, Chichester.Brisbane.Toronto.96 -152 pp.
11. Sulin V,A.1946 ,Water of petroleum formations . Moscow,96 P. (In Russian.)
12. Todd ,D.K. 1963 Ground water hydrology ,John wiley pub. New York,336 p .

المواقع الالكترونية:

- 1.[http:// www.arabwater.html](http://www.arabwater.html)
- 2.[http:// www.almyah.net](http://www.almyah.net)
- 3.[http:// www.wqa.org](http://www.wqa.org)
- 4.[http:// www.mattson.html](http://www.mattson.html)