التنقيب عن المياه بالطريقة الشعبية

تتم باستخدام عود أو غصن أخضر من الصفصاف أو الرمان بشكل الحرف اللاتيني واي(y) أي يشبه العود الذي يستخدمه الأولاد لصنع المطاطة "النقيفة" ويفتل فرعا الغصن بيدي المستنبيء بحيث يرتفع الفرع الثالث قليلا فوق الأفق ثم يسير المستنبيء في الحقل وعندما ينخفض رأس الفرع الواقع فوق الأفق نحو الأسفل يؤكد المستنبيء على وجود الماء تحت تلك النقطة ويحدد عمق الماء وغزارته.

لقد عرف قاموس أوكسفورد المختصر لعلوم الأرض (llaby)A 1991, الصادر عام 1991. هذه الطريقة كما يلي:

النحاس.. الخ لاكتشاف وجود الماء الجوفي وعند وجود الماء الجوفي يجبر الجهاز المحمول باليد على التحرك. لا يوجد دليل مقنع على أن الاستنباء (العرافة) قادر على ايجاد الماء أفضل من حفر الأبار بشكل عشوائي ومع ذلك فهو مستخدم على نطاق واسع ".

القضيب المعدني في حال البحث عن المعادن كما يلي:
"يسير المستنبيء جيئة وذهابا في المناطق الجبلية ويقال بانه
في اللحظة التي يضع المستنبىء قدمه على عرق معدني
يدور القضيب ويفتل وهكذا يكتشف العرق المعدني وعندما
يبعد المستنبيء ويبتعد عن تلك النقطة يثبت القضيب »
(شكل 1). لقد كتبت هذه الكلمات قبل 441 عاما وحتى الأن
لم يأت الجواب العلمي الصحيح فما مدى صحة هذه الطريقة
؟

للتخلص من صفة الشعوذة والخرافة التي الصقتها بها الكنيسة الأوروبية في العصور الوسطى ثم صرف النظر عنها لفترة من الزمن بالرغم من أنها مازالت مستخدمة في التنقيب عن الماء على نطاق ضيق في بعض الدول الأوروبية وأمريكا وعلى نطاق أوسع في دول العالم الثالث التي تفتقر الى الكادر العلمي الجيوفيزيائي الذي يستخدم الأجهزة العلمية المتطورة.

والمقاومية الكهربائية electric resistivity والكمون الذاتي self - potentiallوحصل على نتائج قياسات موزعة على بروفيلات (مسارات) علما بأن جيولوجية المنطقة كانت معروفة بدقة وبمقارنة النتائج استنتج أن الطريقة الفيزيائية الحيوية أعطت نتائج أفضل من الطرائق الجيوفيزيائية المذكورة. لاحظ ماتفيف أن شواذ الطريقة الفيزيائية الحيوية تظهر بشكل جيد عندها تقترب كتل الكباريت الكتلية من سطح الأرض. كما وصف ماتفيف عددا من أشكال الأجهزة المعدنية التي استخدمها في هذه الطريقة وكيفية استخدامها (شكل 2).

الثاني حوالي مئة باحث من أر بعين معهدا علميا. وتبين من خلال الدراسات المقدمة الى المؤتمر أن الطريقة الفيزيائية الحيوية مطبقة بشكل أكبر مما كان يظن. تركزت معظم الدراسات على التطبيقات ولم يقدم ما يكفي لايضاح الأسس الفيزيائية لها.

التكاليف وسهلة التطبيق وأوردا مثالين عن استخدام الطريقة للبحث عن المعادن فقد قاما باستخدام الطريقة الفيزيائية الحيوية والتصوير الجوي من الهليكوبتر لمنطقة من صخور عصر البريكامبري المتحولة في شمال كاريليا حيث توجد أجسام بغماتيتية حاملة للعناصر النادرة. تمت القياسات من الهليوكوبتر وعلى مسارات تبعد عن بعضها حوالي 250 مترا وسجلت زاوية ميل قضيب الاستنباء عن الأفق، وبملاحظة زاوية الميل الأعظمية تم تخطيط الشقوق الأرضية التي يحدث فيها تمعدن العناصر النادرة والتي تم البرهان لاحقا على وجودها بواسطة الحفر التجريبي.

طاجاكستان حيث توجد منطقة تمعدن للكباريت في صخور كلسية من عصر الباليوزيك العلوي وتمكنا من وضع خرائط لأماكن تقعدن الكباريت وأتت النتائج مطابقة لدراسة جيوكيميائية جرت قبل ذلك.

(Sochevanov et al ,. 1976)انه تم تحديد 1120 بئرا للماه في منطقة شيليابنسك بهذه الطريقة وكانت نسبة الآبار الجافة بحدود 7% بينما تم تحديد 157 بئرا في نفس المنطقة بالطرائق الجيوفيزيائية وكانت نسبة الآبار الجافة 7. 12%.

بالرغم من هذه النتائج فمازال هنالك الكثير من الجيولوجيين الروس لا يؤمنون بهذه الطريقة ومنهم الجيولوجي شميت (Schmidt, 1975) الذي يدعي بان لهذه الطريقة علاقة بالسحر والشعوذة.

أنبوب من البلاستيك مطمور تحت سطح الأرض لتعيين وقت جريان الماء في الأنبوب لكن التجربة فشلت بالرغم من اعادتها خمسين مرة كما استخدم أربعة طلاب ممن أظهروا قابلية للتأثر بفعل الاستنباء لتحديد موقع أنبوب قطره 6بوصات مطمور في الأرض أثناء جريان الماء فيه إلا أن التجربة فشلت .

الباحث بارنو تي من جامعة الينوي والباحث بريسمان من جامعة موسكو من أن هنالك بعض الأشخاص الذين لديهم القدرة على الاحساس بالتغيرات الصغيرة بالحقل المغناطيسي الأرضي والحقول الكهرطيسية . لهذا قام الباحثان بقياس تغيرات الحقل المغناطيسي الأرضي على طول الطريق الذي سلكه المستنبئون فلاحظا أن معظم الكرات قد تجمعت في مناطق التغيرات المفاجئة في الحقل المغناطيسي (شكل 3) واستنتج شادريك وجانسن بأنه ربما كانت هنالك علاقة بين فعل الاستنباء والتغيرات الدقيقة في الحقل المغناطيسي الأرضي الناتجة عن تدفق المياه الجوفية ضمن المخور وهذه نتيجة علمية يجب البحث فيها مستقبلا

مقتصرا على القليل من البحاثة, بينما يطبق كثير في الدول الفقيرة وتجد الكثير من المستنبئين يجمعون الثروات من وراء التجوال بعود من الصفصاف أو الرمان لتحديد عمق الماء وغزارته .

paper) في حلقة دراسية في قسم الجيولوجيا بجامعة دمشق المزاعم التي قيلت حول هذه الطريقة وقدم عددا من الأمثلة التي تشير الى عدم صحتها وبأنها نوع من الدجل والاستغلال .

أجريت التجربة بنفسي ولكنني كدت أسقط في البركة ولم يهبط رأس العود نحو الأسفل وكان تعليق المستنبيء «إنك غير مؤمن بالطريقة ". هكذا فالقضية بالنسبة للمستنبيء هي قضية ايمان أو لا ايمان, أما بالنسبة للبحاثة العلميين فهي قضية حقل مغناطيسي أو كهرطيسي يتأثر بجريان الماء تحت السطحي أو بوجود عرق معدني ويؤثر الحقل بالتالي على بعض الأشخاص .

ضلعه القصير 10سنتيمترات وضلعه الطويل حوالي 40 سنتيمترا، وهما متوازيان والضلعان الطويلان موجهان نحو الامام وعند الوصول الى نقطة محددة من الطريق كان القضيبان يدوران بمستوى أفقي ويتصالبان . لم يكن من الممكن معرفة سبب دوران القضيبين لكنني تذكرت بأنه قبل تعبيد الطريق كان هنالك نبع ماء موسمي يجري في الشتاء والربيع فهل سبب هذا التصالب هو استمرار جريان الماء الجوفي في الموقع ؟

قوله فقال لي هل عندك قطعة من الأرض فقلت نعم فطلب
مني رسمها وتحديد اتجاه الشمال عليها ففعلت فأخذ الرسم
واختلى بنفسه في غرفته لمدة نصف ساعة وعندما خرج
كان لونه ممتقعا وكأنه كان يقوم بعمل مرهق وناولني الرسم
وقال هنا يوجد ماء على عمق ستة أمتار الى سبعة أمتار
(شكل 5) فذهلت إذ أنه بالفعل يوجد على بعد حوالي عشرة
أمتار من النقطة التي حددها وبمستوى أخفض من أرضي
بحدود أربعة أمتار (نظرا لانحدار الأرض الشديد) نبع ماء
دائم . فهل هي الصدفة التي أدت به الى تحديد الموقع الأكثر
احتمالا لوجود الماء؟!!

اليدين الحقيقة التي يجد العديد من الناس انهم يتعرضون لها
تحت تأثير فعل الاستنباء ويعتبر المشككون بصحة الطريقة
أن حركة اليدين تحت تأثير فعل الاستنباء هي رد فعل نفسي
وان كان لها علاقة مع البيئة المحيطة فقد تم ذلك عن طريق
مؤثرات التقطت بواسطة الأجهزة الحسية للانسان .

الحقل المغناطيسي أو الكهرطيسي الأرضي ونظرا لارتباط العروق المعدنية أو المياه الجوفية الجارية مع الانقطاعات الجيولوجية مثل الفوالق (الصدوع) والشقوق والأقنية والفجوات الموجودة في الصخور تؤدي هذه الانقطاعات الى تغيرات جيوفيزيائية في شدة الحقل المغناطيسي الأرضي وتؤدي هذه التغيرات بدورها الى الحركة الفيزيولوجية التي تشير الى تأثير فعل الاستنباء.

مليون نسمة يمارسون أعمالهم في أمريكا وخاصة في المناطق الفقيرة بالماء. كما أن الصحف الأمريكية تورد العديد من القصص عن المستنبئين وأعمالهم . كذلك يرد في مجلة نيوسينتست New Scuentist الانجليزية من آن لآخر الاعلان التالي "الاستنباء علم وليس سحر ويهدف" Dowsing is science not magic الاعلان الى بيع قضيبين من قضبان الاستنباء وكتيب الاستعمال .

يبدو أنه لابد من دراسة الأمر كظاهرة علمية بواسطة فريق علمي لتوضيح الأسس العلمية لها والتحقق من مدى صحة علاقتها بتغيرات الحقول المغناطيسية والكهرطيسية الأرضية .

ويبقى السؤال المطروح وهو ما الفائدة من دراسة هذه الظاهرة وايجاد الأسس العلمية لها؟

العاملين بالتنقيب عن الماء وفي حال وجودهم فإنهم يتقاضون المبالغ المالية الطائلة مقابل تحديد مواقع آبار الماء مما يحول دون استخدامهم في تحديد هذه المواقع مما يزيد العطشى عطشا أمام التزايد الكبير في عدد السكان وازدياد الحاجة الى مزيد من الماء الذي جعل منه الله سبحانه وتعالى كل شيء حي.

المرجع

Alleby (1991). The consice & Allaby-1
.Oxford dictionary of Earth Sciences

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية - سلسلة العلوم الأساسية المجلد (35) العدد (3) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (35) No. (3) 2013

معطيات هيدروجيولوجية جديدة لتحديد الحامل المائي الرئيس لنبع السن بمساعدة طرائق التنقيب الجيوكهربائية"

الدكتور فواز الأزكي*
الدكتور عبد الكريم العبد الله**

(تاريخ الإيداع 25 / 6 / 2013. قُبِل للنشر في 23 / 9 /2013)

□ ملخّص □

أعطت نتائج البحث، الذي اعتمد على التحريات الهدروجيولوجية و الكهربائية عن مصادر المياه العذبة في منطقة الدراسة (الآبار و الينابيع)، أن الحامل الأساس للمياه الجوفية في منطقة السن يعود إلى الحامل المائي الجوراسي بشكل رئيسي. إن الحوض الصباب لنبع السن يعتمد على التغذية الراشحة لمياه الأمطار و الثلوج عبر التشكيلات الجوراسية من المنطقة الشمالية والشمالية الشرقية للحوض. اتجاه حركة المياه الجوفية لهذا الحامل يكون نحو الغرب و الجنوب الغربي، حيث منطقة التصريف في نبع السن و الينابيع تحت البحرية قبالة الشاطئ.

الكلمات المفتاحية: هدروجيولوجيا، حوض السن، جيوكهربائية.

* أستاذ مساعد - قسم الجيولوجيا- كلية العلوم- جامعة تشرين- سورية.
** مدرس - قسم الجيولوجيا- كلية العلوم- جامعة تشرين- سورية.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية - سلسلة العلوم الأساسية المجلد (35) العدد (3) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (35) No. (3) 2013

"New Hydrogeological data of Al-Sin aquifer with the help of geoelectrical prospecting"

Dr. FawazAzki*
Dr. Abdulkarim Alabdalla**

(Received 25 / 6 / 2013. Accepted 23 / 9 /2013)

□ ABSTRACT □

Results of this research which had been done by hydrogeological and geoelectrical survey for fresh water resources in the study region (wells and springs) show that the fundamental aquifer of underground water in AL-SIN region belongs to Jurassic. The alimentary basin of AL-SIN spring depend upon filtration of rain water and snow throw Jurassic formation from north and north–east of basin. Direction of underground water circulation on west and south-west where we find flow place of AL-SIN spring and submarine springs near seashore.

Keywords: Hydrogeology, Geoelectrical, Al-Sin basin.

* **Associate professor at department of geology, faculty of sciences,Tishreen university,Syria**
** **Assistant Professor at department of geology, faculty of sciences,Tishreen university,Syria**

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مقدمة:

يعد حوض السن من أهم أحواض مناطق الساحل السوري المائية، حيث يرفدها الحظ الأوفر من مياه الشرب. تتحكم عدة عوامل في المنظومة الهيدروجيولوجية لهذا الحوض المهم؛ الهطولات المطرية و الجريان الجوفي المغذي من المناطق المجاورة. إن فهم هيدروجيولوجية منطقة حوض السن هي المفتاح الأساس في توجيه الاستثمار الأمثل لثرواته المائية. إن نبع السن هو من أهم مناطق تصريف الحوض و قد تراجع تصريفه خلال العشرين سنة الماضية من$20m^3/s$صيفا (غروز و آخرون1978) إلى $2m^3$ 1/s صيفاً في الوقت الراهن (تقرير الموازنة المائية 2005).تعد الدراسات السابقة قليلة بخصوص هذا المصدر الحيوي.، بينت هذه الدراسات أن الحامل الرئيسي في حوض السن موجود في تشكيلات (السينومانيان) (غروز و آخرون1978، موللوف وآخرون 1987، عمار و آخرون 2010). لكن انتشار توضعات (السينومانيان) أفقياً و شاقولياً في المنطقة المدروسة لا يتناسب مع خزان مائي جوفي، يرتبط به نبع السن ذو التصريف المذكور أعلاه. و من هنا كان لا بد من إجراء هذه الدراسة للبحث عن المصدر الرئيس لمياه نبع السن في مناطق و تشكيلات أخرى، و إن كان نبع السن يخرج من صخور (السينومانيان) فليس بالضرورة أن يكون الحامل المائي(سينومائياً).

أهمية البحث و أهدافه:

نظراً لكون حوض السن من المصادر الأساسية لتأمين مياه الشرب في المنطقة الساحلية، والتي يزداد الطلب عليها يوماً بعد يوم نتيجة تزايد عدد السكان، لذلك كان من الضروري دراسة و فهم المنظومة الهيدروجيولوجية و العوامل المؤثرة فيها. هذا ما يساعد في التقييم الأمثل لحاضر و مستقبل الحوض، الذي يؤمن مياه الشرب لمحافظتي اللاذقية و طرطوس. **يهدف البحث إلى** معرفة المنظومة الهيدروجيولوجية لحوض السن،و تحديد اتجاه حركة المجاري المائية الجوفية المرتبطة بهذا الحوض تغذية و تصريفاً.

طريقة البحث و مواده:

تقوم خطة البحث على مجموعة من الأعمال الحقلية تعتمد على: جمع المعطيات حول الآبار و الينابيع في منطقة الحوض، و إجراء السبور الجيوكهربائية في مناطق شح المعطيات الهيدروجيولوجية. و تقوم أيضا على: تحليل المعطيات الهيدروجيولوجية و تفسيرها، و تحليل و تفسير السبور الجيوكهربائية ودلالتها الهيدروجيولوجية.

1- الإطار الجيولوجي

تقع منطقة الدراسة على السفح الغربي للسلسلة الساحلية، التي تمتد على شكل سلسلة واحدة بين وادي نهر الكبير الشمالي ووادي نهر الكبير الجنوبي، وبعرض يتراوح بين 25- 30 كم بين البحر المتوسط و انهدام الغاب، والتي تشكل نجداً وحيد الميل، يميل بشكل عام باتجاه الغرب، في حين يكون الانحدار الطبوغرافي شديداً باتجاه انهدام الغاب. تقع منطقة الدراسة (الشكل1) ضمن الإحداثيات التالية:خط طول (″15 °36–″55 °35) وخط عرض (″23 °35–″11 °35).

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الشكل(1): خارطة جيولوجية لمنطقة الدراسة.

A- خارطة جيولوجية 1/200000 تبين موقع المنطقة المدروسة. B- خارطة جيولوجية لمنطقة الدراسة بمقياس1/50000.

تتكشف في منطقة الدراسة الأعمار الجيولوجية من الجوراسي الأدنى وحتى الرباعي مروراً بالكريتاسي والباليوجين والنيوجين (Ponikarov,1966).

الجوراســــــــــي : تتركز تكشفاته في منطقة الدراسة في القسم الشرقي مشكلّة قمم الجبال، وتمتد باتجاه الغرب ضمن بعض الأودية في منطقة السن وبانياس، ويمكن أن نميز فيها :

الجوراسي الأدنى والأوسط: تتكون من صخور كلسية وكلسية (دولوميتية) قاسية إلى متوسطة القساوه (Ponikarov,1966). وبعد أن يتعرض للتجوية يصبح هذا (الدولوميت) هشاً و مجوى مع عدسات رقيقة من الصوان، يغطيه (دولوميت) كتلي رمادي اللون، وتعد هذه التوضعات عموماً ملائمة لنمو وتطور الكارست الذي يشكل الشروط المناسبة لتسرب المياه إلى باطن الأرض، وقد لوحظ في بعض المناطق انتشار التشققات والكارست في الطبقات العليا.

الجوراسي الأعلى : قليل السماكة ويتكون من حجر كلسي و كلسي مارني مع تداخلات غضارية.

الكريتاسي: تنتشر صخور هذه التشكيلات على القمم الساحلية في الشرق حتى السهل الساحلي في الغرب على طول منطقة الدراسة، ويمكن تقسيمها إلى :

(الأبسيان – ألبيان): تتكون من تناوبات (للمارل الدلوميتي) الأخضر الضعيف التشقق والحجر الكلسي المارلي ذي اللون الرمادي إلى الرمادي المخضر، والحجر الكلسي السميك والرقيق التطبق.

السينومانيان : تتكون رسوبات (السينومانيان) من تناوب صخور كلسية أو دلوميتية سميكة التطبق وصخور كلسية مارلية ومارل،.تاخذ الطبقات الكلسية شكل جدران في الطبيعة ، ويكون انتشار الكارست والشقوق في هذه التشكيلة ضعيفاً نسبياً بسبب سيطرة (المارل) والحجر الكلسي (المارلي) عليها .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

التورونيان : تتالف رسوبات (التورونيان) من مارل كلسي ومارل في الأسفل وطبقات سميكة من حجر كلسي عضوي في الأعلى، وتتكشف في منطقة الدراسة توضعات (التورونيان) إلى الجنوب من نبع السن.

السينونيان : يمكن تقسيمه إلى قسمين:(السينونيان) الأسفل: تتكون صخوره من طبقة رقيقة من المارل تتحول تدريجياً إلى حجر كلسي حواري. و الأعلى: تتكون التشكيلات من حجر كلسي غلوكوني يتحول إلى رملي في الأسفل وباتجاه الأعلى يحل الحوار عديم التطبق مكان الحجر الكلسي، وتنتشر بشكل خاص إلى الشمال من فالق السن.

الباليوجين:تتكشف صخور الباليوجين بشكل محدود جداً في منطقة الدراسة إلى الشمال الشرقي من نبع السن على شكل تلال صغيرة (قرية السخابة)، وتتألف التشكيلة بشكل رئيس من المارل والحجر الكلسي الحواري. إن التركيب (الليتولوجي) للباليوجين يحول دون انتشار الفجوات الكارستية ونموها في هذه التشكيلات.

النيوجين: ويتكونبشكل عام من المارل والحجر السلتي و(الكونغلوميرا) (Ponikarov,1966) يتكشف النيوجين (بليسوسين) بشكل محدود في منطقة الدراسة ويصل في بعض المواقع إلى شاطئ البحر.إن مختلف التوضعات (النيوجينية) المذكورة أعلاه خالية من الشقوق والفجوات الكارستية.

الرباعي: تنتشر توضعات الرباعي عموماً على كامل السهل الساحلي، أي إلى الغرب من منطقة الدراسة ،وتتضمن رسوبات نهرية ورسوبات بحرية، وتتألف بشكل رئيسٍ من (كونغلوميرات) وحصى (كلسية – دولوميتية – صوانية – بازلتية) إضافة إلى الرمال والحجر الرملي.

تكتونياً:

تقع منطقة الدراسة على السفح الغربي للسلسلة الساحلية، ويمكننا اعتبار السلسلة نجداً وحيد الجانب، يتراوح فيه ميل الطبقات بين الخفيف إلى المتوسط (5-30 درجة) باتجاه الغرب عموماً، وتؤثر الفوالق المنتشرة في منطقة الدراسة في هذه الميول محليّا (Ruske R.,1978).تتراوح رميات تلك الفوالق بين عدة أمتار وإلى مئات الأمتار كما هي الحال في فالق السن. ويعدُّ فالق السن الفالق الرئيس في منطقة الدراسة.ويمكن أن نميز بشكل عام على الخارطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة، بين مجموعتين من الفوالق : فوالق ذات اتجاه NE– SW و فوالق ذات اتجاه SE –NW (الشكل1).

2-الإطار الهيدروجيولوجي

تتوضع في منطقة الدراسة حوامل مائية مهمة هي (حسب تقارير الدراسات السابقة من قبل غروز 1979، موللوف و اخرون 1987 و عمار و اخرون 2008):

- الحامل المائي الجوراسي:حيث إن توضعات الجوراسي ملائمة لنمو الكارست وتطوره. إن معظم توضعات الجوراسي تسمح لقسم كبير من الهاطل المطري بالتسرب خلالها إلى الأعماق، حيث تتجمع هذه المياه فوق الطبقات الضعيفة النفوذية ليخرج بعضها من جديد عبر الشقوق والفجوات على شكل ينابيع صغيرة ، ويغذي القسم الآخر الحوامل المائية في المنطقة.

- الحامل المائي الكريتاسي:

تتميز توضعات الكريتاسي الأسفل (ابسيان-البيان) بمستويات(مارلية) و(مارلية الدولوميتية) الضعيفة التشقق، والتي تعمل على حجز المياه المتسربة من الساقط المائي (المطري والثلجي) عبر الطبقات الكربوناتية المشققة وظهورها على سطح الأرض من جديد على شكل ينابيع صغيرة ضعيفة التصريف أغلبها يجف خلال فصل

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الصيف. أما (السينومانيان-تورونيان) فيمثل حاملاً مائياً للمياه الجوفية في المنطقة، حيث انتشار الكارست والشقوق و خصوصاً تشكيلة صلنفة (الحامل المائي الرئيسي)،و التي تتدفق مياهها إلى السطح عبر الينابيع مختلفة الغزارة و أهمها نبع السن. أما السينونيان فهو ضعيف التخزين للمياه الجوفية.

- الحامل المائي الباليوجيني:

إن الطبيعة (الليثولوجية) لتوضعات (الباليوجين) تقف دون انتشار ونمو الفجوات الكارستية و تجعل وجود المستويات المائية فيها ضعيفة إلى معدومة.

- الحامل المائي النيوجيني و الرباعي:

توجد توضعات النيوجين-الرباعي في مناطق السهل الساحلي (الشكل1)، وتشّكل مصدراً مهماً للمياه في السهل الساحلي. وتختلف غزارة هذه الحوامل السطحية من مكان لآخر ، تبعاً لمصادر التغذية الآتية من السلسلة الجبلية وتبعاً لانتشار المستويات الغضارية الضعيفة النفوذية.

النتائج و المناقشة:

1-الدراسة الهيدروجيولوجية

من خلال الأعمال الحقلية في حوض السن تم التوثيق الحقلي للمعطيات الهيدروجيولوجية في 31 بئراً محفورة و 41 نبعاً طبيعياً (الجدول1 و الجدول2). الآبار المحفورة في منطقة الحوض في ارتفاعات طبوغرافية تراوحت بين 200م و 300م ، و كانت 50% منها بأعماق اقل من 100م و 50% منها بين 100م و 300م وسطياً (الجدول1).لوحظ أن اغلب الآبار المحفورة موزعة جغرافياً في غرب الحوض و أغلب الينابيع موزعة في شرق الحوض (الشكل2). حوالي ال60% من الآبار موجودة بالقرب من فالق السن (الشكل2). اخترقت تلك الآبار تشكيلات جيولوجية من أعمار متفاوتة من (الجوراسي) /البئر 31/ حتى (النيوجين)/البئر 5/.

أما الينابيع فتوجد في تشكيلات جيولوجية تعود في أغلبها إلى(السينومانيان) (80%) و اهمها على الإطلاق نبع السن و 20% إلى الكريتاسي الأسفل (ابسيان-البيان) مثل نبعة بيت عانا الغربية في تشكيلة عين البيضا، و القليل النادر في الجوراسي مثل نبع خرايب سالم (الجدول 2).اظهرت الينابيع تصريفاً متفاوتاً تراوح بين الضعيف جداً

(30 ل/ساعة، عين الريحانية في بيت ياشوط) إلى متوسطة (1800 ل/ساعة، عين بطة في نعمو الجرد)، و التصريف الأعلى في نبع السن و هو (30 م3/ثانية).

الجدول (1): الآبار المدروسة في حوض السن.

رقم البئر	موقع البئر	إحداثيات البئر		ارتفاع فوهة البئر عن سطح البحرm	عمق البئر/م	عمق المياه عن سطح الأرضm	ملاحظات
		E	N				
1	بسوطر	36°01’06.0	35°18’00.2	244	87	؟70	
2	بسوطر				90	65	
3	بسوطر				70	55	
4	عين سالم	36°04’30.2	35°19’15.5	300	350	177	ظهر الماء على
5	/البويتات	36°00’41.7	35°17’37.4	152	50	30	ظهر الماء على 45م/مضغوطة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

6	البويتات	36°01’28.9	35°17’42.9	198	40	20	تصريف ضعيف
7	البويتات	36°01’28.8	35°17’42.7	208	60	50	
8	البويتات	36.01.44.1	35.17.45.9	198	45	30	على عمق 80م في بئر
9	البويتات	36.01.58.5	35.17.47.8	220	؟110	90	
10	البويتات	36.01.47.3	35.17.43.2	200	60	45	
11	بتمانا	36.02.11.8	35.17.58.7	213	85	30	بئر ناجح
12	بتمانا	36.02.14.3	35.17.58.1	213	56	19 و 50	
13	بتمانا			210	100	15 و 38	
14	بتمانا	36.02.23.1	35.18.00.3	219	200	30	
15	بتمانا	36.02.12.2	35.18.12.1	311	58	30	
16	بتمانا				70	40	
17	ظهر الديدبان	36.02.12.6	35.18.12.1	289	100	90	
18	ظهر بتمانا	36.01.40.3	35.18.05.0	292	95	86	
19	ظهر بتمانا	36.01.26.7	35.18.11.1	280	110	90	
20	قرفيص	35.58.38.8	35.15.03.7	163	100	80	تكهفات بين 20 و 80م
21	قرفيص-الزهراء	36.00.22.0	35.15.34.1	372	350	50	مضغوطة
22	قرفيص	35.59.26.8	35.16.04.5	348	315	295	تكهفات بين 10 و 50م
23	قرفيص			252	280	250	
24	ظهر بركات	36.01.26.6	35.19.44.2	196	110	70	
25	حلة عارة	36.08.58.2	35.19.14.3	767	254	180	مضغوطة
26	حلة عارة	36.08.49.5	35.19.35.7	744	65	55	
27	جنوب السن	35.59.47.6	35.13.06.8	139	135	110	
28	المضخة/بتلة	35.59.58.2	35.13.12.4	182	225	150	
29	شافي روح	36.01.14.7	35.13.07.0	285	261	235	مضغوطة/ارتفعت المياه 80م
30	بابلوطة	36.02.16.5	35.13.05.8	350	325	285	المياه السطحية 95م
31	نعمو الجرد	36.03.25.1	35.13.13.7	256	500	200	مضغوطة/ المياه 350 م450

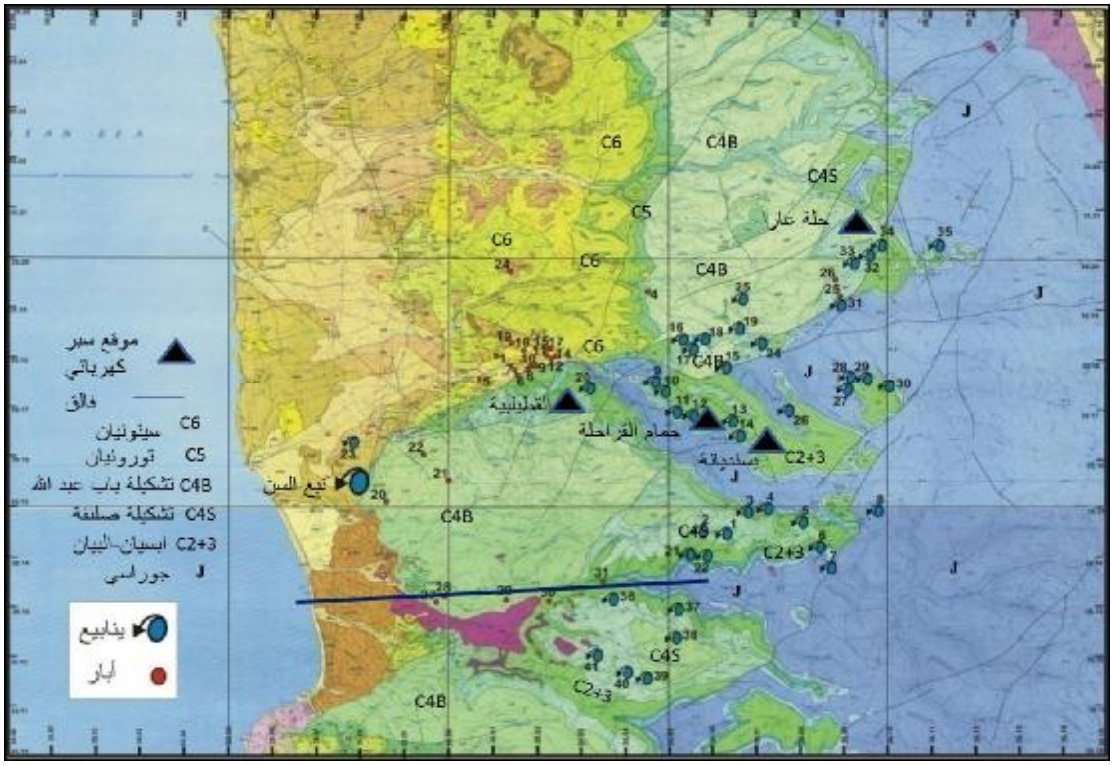
الجدول (2): الينابيع المدروسة في حوض السن. قياس التصريف صيفا.

رقم النبع	موقع النبع	إحداثيات النبع		ارتفاع النبع عن سطح البحرm	تصريف النبع l/h	ملاحظات
		E	N			
1	عين غنام	36.06.12.5	35.14.32.5	828		كارست
2	عين الخرنوبة	36.05.45.3	35.14.34.2	732	200	
3	عين بيت عانا الغربية	36.06.55.2	35.14.58.5	757	300	
4	عين بيت عانا الوسطانية	36.07.15.9	35.14.53.7	798		
5	عين بيت عانا الشرقية	36.08.02.1	35.14.30.2	1016	780	كارست+فالق عادي
6	نبع الدالية	36.08.23.8	35.14.11.2	880	750	
7	نبع معرين الغربية	36.08.25.4	35.14.10.9	1056	120	مغارة كارستية
8	عين خرايب سالم	36.09.45.0	35.14.51.7	1100	جافة	
9	عين حمام القراحلة	36.04.52.9	35.17.33.4	550	300	
10	عين قبية/حمام القراحلة	36.04.57.3	35.17.27.1	613	240	كارست+شقوق
11	نبع جبيول	36.05.14.2	35.16.58.5	598	2000	4 ينابيع متقاربة
12	دوير بسنديانة	36.05.33.4	35.16.53.0	663	100	
13	عين بسنديانة1	36.06.31.0	35.16.41.2	764	360	
14	عين بسنديانة2	36.06.34.1	35.16.31.3	774	45	
15	عين فتوح/بشراغي	36.06.25.6	35.17.50.8	635	600	

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

16	عين قطعة التحتانية	36.05.20.5	35.18.24.6	450	360	فالق عادي
17	عين جويبة/درمينة	36.05.31.5	35.18.12.2	552	90	
18	عين الريحانية/درمينة	36.05.49.6	35.18.24.9	606		
19	عين جعفر/بيت ياشوط	36.06.38.1	35.18.38.5	484		
20	عين ديرينة	36.03.15.8	35.17.26.6	318	360	
21	عين ستير/القلع	36.05.35.1	35.14.05.0	560	1300	
22	عين البعيدة	36.05.55.1	35.14.13.6	661		مغارة كارستية
23	عين الدلب/العقيبة	35.57.52.2	35.16.22.0	46		مضغوطة؟
24	عين ريحانية/ياشوط	36.07.00.6	35.18.18.0	503	30	
25	عين الفحل/ياشوط	36.06.48.2	35.19.24.7	354		
26	نبع بسمالخ	36.07.50.4	35.16.57.0	858	120	
27	عين الضيعة/بشيلي	36.09.09.0	35.17.31.2	1055		
28	عين الجوزة/بشيلي	36.09.16.3	35.17.34.5	1081		
29	عين التوت/بشيلي	36.09.33.5	35.17.39.7	1080		
30	عين جديدة/بشيلي	36.09.35.8	35.17.25.8	1125	جافة	
31	عين مدخل حلة عارة	36.08.58.0	35.19.14.7	747	جافة	
32	عين النبوعة/حلبكو	36.09.33.6	35.20.02.1	925		
33	عين التحتي/حلبكو	36.09.10.5	35.19.55.2	823		
34	عين السنديانة/حلبكو	36.09.53.1	35.20.10.1	906		
35	عين الرمان/المنيزلة	36.11.14.5	35.20.18.5	1201	180	
36	عين بطة/نعموالجرد	36.03.42.4	35.13.09.5	486	1800	
37	عين المرانة	36.05.16.2	35.12.46.5	674	360 <	
38	عين التوبة/العنازة	36.05.09.0	35.12.26.4	595	120	
39	عين التلعة/ العنازة	36.04.33.1	35.11.27.7	607	360	
40	عين الضيعة/ العنازة	36.04.32.5	35.11.26.9	561	180	
41	عين بستان الحمام	36.04.36.5؟	35.11.29.9؟	305	600	

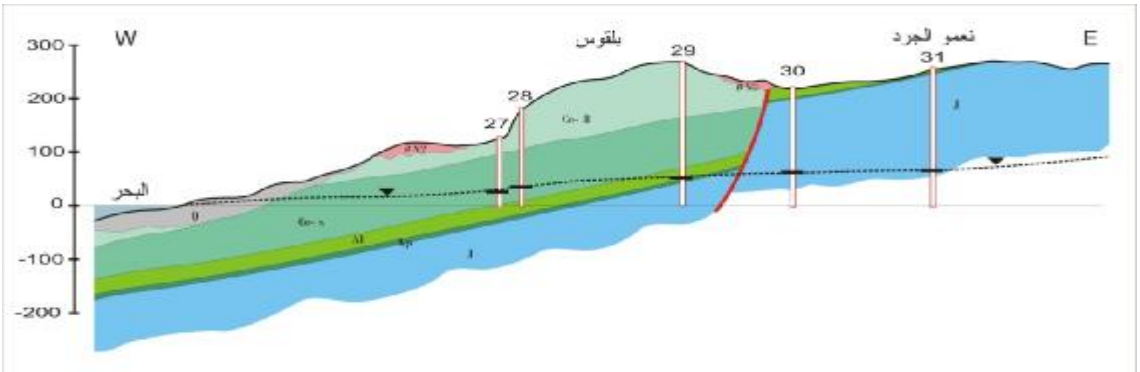
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



الشكل (2): خارطة جيولوجية لمنطقة الدراسة تظهر توزع الآبار و الينابيع الموثقة حقليا.

من خلال دراسة الآبار و الينابيع في حوض السن تبين وجود عدة مستويات حاملة للمياه، قمنا بتصنيفها الى حامل رئيسي و حوامل ثانوية:

1-الحامل الرئيس في حوض السن: و الذي يشارك في تغذية نبع السن ، يمتد على كامل منطقة الحوض في كافة التشكيلات من الجوراسي حتى النيوجين، كما يظهر في المقطع الجيولوجي شرق-غرب في الشكل (3). حيث يمكن اعتبار هذه التشكيلات وسطاً صخرياً واحداً و متصلاً، على الرغم من الاختلافات الليتولوجية، داخلياً عن طريق الفوالق و الشقوق و سطوح التطبق المائلة غرباً. ان صخور الجوراسي المشققة و الكارستية الموجودة في شرق الحوض و التي تنتشر على مساحات واسعة (الشكل1) هي الحامل الرئيسي للمياه في حوض السن. يتغذى هذا الحامل من مياه الأمطار الهاطلة في المنطقة و الثلوج على القمم الجبلية (الجوراسية خصوصا).

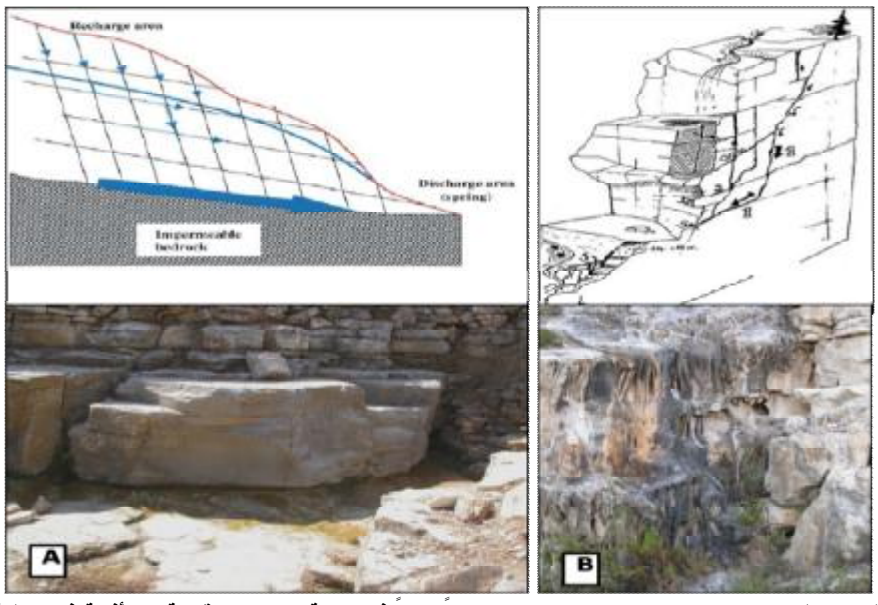


الشكل (3): مقطع جيولوجي يظهر الحامل المائي الرئيسي في حوض السن.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تؤدي الفوالق و الشقوق و سطوح التطبق و الكارست المتطور خلالها (الشكل 4)في جعل هذا الحامل المائي الجوفي الجوراسي أساساً يتغلغل و ينتشر إلى كافة التشكيلات الجيولوجية الأحدث. إن تنوع التركيب الليتولوجي شاقولياً و افقياً لصخور هذا الحامل من سحنات جوراسية إلى كريتاسية و ما بين صخور مسامية نفوذه و أخرى كتيمة تجعل المستوى البيزومتري لهذا الحامل حراً نسبياً في مناطق (شرق الحوض) و مضغوطاً نسبياً في أخرى (غرب الحوض). تعد الينابيع في غرب حوض السن مثل نبع السن و الينابيع تحت البحرية (إبراهيم و عمار، 1998) من مناطق تصريف الحامل الرئيس لحوض السن.

الحوامل المائية الثانوية في منطقة السن: هي حوامل مائية سطحية حرة تنتشر في التشكيلات القريبة من السطح فقط بسبب وجود مستويات كتيمة تمنع تغلغل المياه في الأعماق. تتغذى هذه الحوامل على الهطولات المطرية و تكون مناطق تصريفها الينابيع الموسمية. الأمثلة عليها كثيرة في المنطقة منها مجموعة ينابيع بيت عانا في تشكيلة عين البيضا (البيان) و عين معرين الغربية في صخور الجوراسي الاعلى (الشكل 5) و عين الريحانية في تشكيلة باب عبد الله (سينومانيان اعلى).و هنا يمكن تقسيم الحوامل المائية الثانوية في منطقة السن حسب التشكيلات الجيولوجية الموجودة فيها الى :



الشكل (4): **سطوح التطبق** A **و الشقوق و الفوالق** B **تؤدي دوراً مهماً في حركة المياه الشاقولية و الأفقية في منطقة حوض السن.**

حوامل (جوراسية):و ترتبط بها بعض الينابيع الموسمية المرتبطة بالتشققات و الكارست في أعلى سطح الطبقات المارلية الكتيمة.

حوامل الكريتاسي الأسفل: حيث تتميز توضعات (ابسيان-البيان) بمستويات (مارلية) و(مارلية الدولوميتية) الضعيفة التشقق، والتي تعمل على حجز المياه المتسربة من الساقط المائي عبر الطبقات المشققة،و ترتبط بها ينابيع صغيرة ضعيفة التصريف ،أغلبها يجف في الخريف.

حوامل الكريتاسي الأعلى: حيث تتميز توضعات بتتابع طبقات سميكة كلسية و كلسية (مارلية) و (مارلية) في (السينومانيان-تورونيان) مما يجعل منها حاملاً مائياً جيداً للمياه الجوفية في المنطقة أما طبيعة التوضعات المارلية الغضارية في السينونيان فتجعله ضعيف التخزين للمياه الجوفية عموماً.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

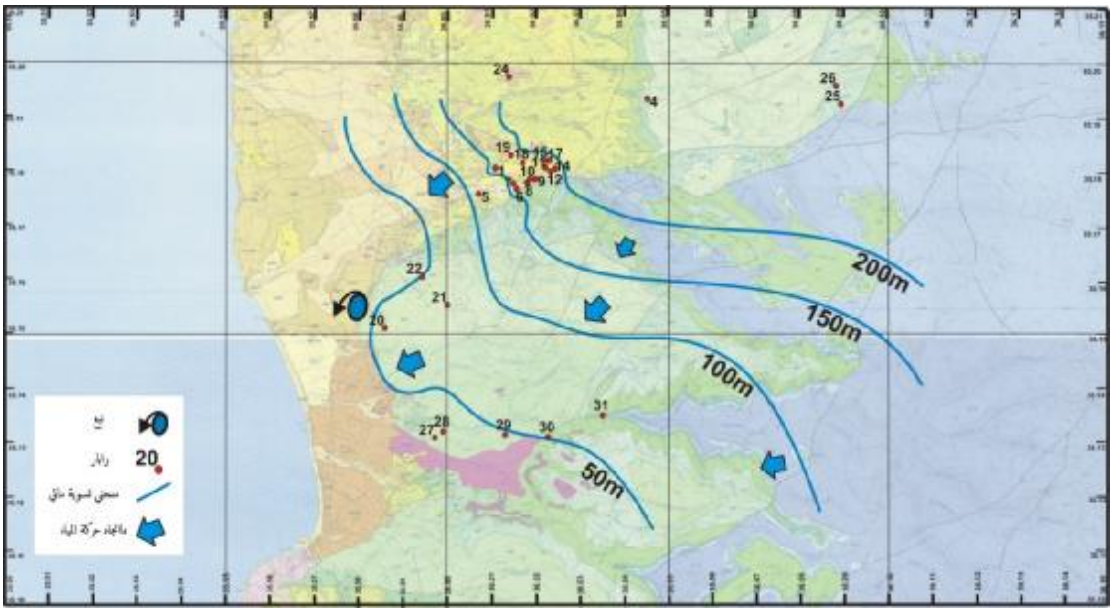
حوامل الباليوجين: ذات المستويات المائية الضعيفة.

حوامل النيوجين و الرباعي: تتوضع على أعماق بسيطة من سطح الأرض ،وتشّكل مصدراً مهماً للمياه في السهل الساحلي.

الشكل (5): ينابيع موسيمية مرتبطة بحوامل مائية ثانوية.

A- في الجوراسي الاعلى /خرايب سالم/ .B -في الالبيان /وادي القلع/.

تبين من دراسة الحامل الجوفي الرئيس في حوض السن (من خلال معطيات الآبارو خارطة تساوي المناسيب المائية لهذا الحامل) أن حركة المياه الجوفية هي باتجاه الجنوب الغربي (الشكل6).يرجح أن الشقوق و الفوالق تؤدي دوراًما في نقل المياه من مناطق التغذية من المرتفعات الجوراسية في الشرق إلى مناطق التصريف المنخفضة طبوغرافيا في الغرب، كما في نبع السن و الينابيع تحت البحرية قبالة الشواطئ.يتميز هذا الحامل بميول في السطح (البيزومتري) باتجاه الغرب عموماً بزاوية ميل تقريبي يتراوح بين 0.2 درجة إلى 0.4 درجة (الشكل3).



الشكل (6): خارطة المناسيب المائية للحامل المائي الرئيسي في حوض السن.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

2-الدراسة الجيوكهربائية المساعدة:

لقد تم إجراء السبور الجيوكهربائية لتحديد أعماق المناسيب المائية الجوفية و ذلك في مناطق شح المصادر المائية الجوفية. و لهذا الغرض تم إجراء أربعة سبورفي كل من: قرية القطيلبية - قرية حمام القراحلة - قرية حلة عارة - قرية بسنديانة. و كانت النتائج و تفسيرها كما يلي:

التفسير الجيولوجي اليدوي لمقطع طولي(بروفيل) القطيلبية: تم تحديد ثلاثة مواقع لإجراء الدراسة :

1- الموقع الأول: يقع إلى الشمال الشرقي من القطيلبية على بعد 275 م

2-الموقع الثاني: يقع غرب القطيلبية على بعد 400 م

3-الموقع الثالث: يقع غرب الموقع الثاني 300 م

في الموقع الأول تعثر متابعة أخد القياسات وكانت النتائج غير موثوقة.

في الموقع الثاني أعطى التفسير الجيولوجي المعطيات التالية : (من الأعلى إلى الأسفل)

الطبقة1: طبقة سطحية من تربة مفككة سماكتها بضع أمتار

الطبقة2: تتكون من المارل الحواري و تبلغ سماكتها حوالي 60م تعود إلى الكريتاسي الأعلى/طابق السينونيان/

الطبقة3: تتكون من الحجر الكلسي والدولوميت، و توجد على أعماق تزيد عن 60م يعود عمرها الى الكريتاسي الأعلى/ طابق التورونيان/

في الموقع الثالث أعطى التفسير الجيولوجي المعطيات التالية: (من الأعلى إلى الأسفل)

الطبقة 1: طبقة تربة زراعية بعمق بضع الامتار

الطبقة 2: تتكون من المارن و تزيد سماكتها عن 100م و تعود إلى الكريتاسي الأعلى / السينونيان/

التفسير الجيولوجي اليدوي لمقطع (بروفيل) حمام القراحلة

تم تحديد ثلاثة مواقع لاجراء سبور جيوكهربائية:

1- الموقع الأول: يقع في الجهة الغربية للقرية جنوب طريق جبلة-حمام القراحلة بمسافة 50م

2-الموقع الثاني: يقع شرق القرية قرب خزان مياه الشرب

3- الموقع الثالث: يقع ضمن القرية (البلدة القديمة) و يتوسط الموقعين الأول والثاني.

أعطى التفسير الجيولوجي المعطيات التالية:

الموقع الأول: يتألف من طبقتين – العليا مؤلفة من تربة زراعية مع حجر كلسي مارني تبلغ سماكتها15م و طبقة سفلى تتكون من حجر كلسي مارني سماكتها تجاوزت عمق الاختراق.

الموقع الثاني: تعثر متابعة اجراء القياسات الحقلية، بسبب وجود التجمعات السكانية و شدة انحدار التضاريس.

الموقع الثالث: تبدو طبقتان – طبقة عليا مكونة من المارن والغضار بسماكة 35م تعود للكريتاسي الأعلى / تورونيان/ وطبقة سفلى مكونة من الحجر الكلسي بسماكة تزيد عن عمق الاختراق.

التفسير الجيولوجي اليدوي لمقطع (بروفيل) حلة عارة

أعطى البروفيل النتائج التالية: (من الأعلى الى الأسفل)

1- من عمق 0 الى 3م = مارن مع عقد صوانية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

2-من عمق 3 الى 11م = حجر كلسي متماسك

3-من عمق 11 الى 18م= تعاقب طبقات (مارنية) و كلسية

4-من عمق 18 الى 45م= حجر كلسي غضاري مع مستويات غضارية

5-من عمق 45 الى 63م= حجر كلسي متشقق /مستوى حامل مائي/

6-من عمق 63 الى 87م=حجر كلسي مصمت

7-من عمق 87 الى 168م=تعاقب طبقات حجر كلسي و غضار

8-من عمق 168 الى 215م=حجر كلسي دولوميتي

التفسير الجيولوجي اليدوي لمقطع (بروفيل) بسنديانة

تم إجراء سبور في ثلاثة مواقع، و لكن نتائج القياس الموثوقة كانت في الموقع الثالث، الذي يتاخم طريق بسنديانة-خرايب سالم، وكان اتجاه مد الأسلاك شرق-غرب، ولقد أعطى التفسير النتائج التالية:

الطبقة الأولى: تربة زراعية سماكتها 1-3م بمقومية ظاهرية 28أوم.متر

الطبقة الثانية: طبقات كلسية صلبة بسماكة 15م و مقاومية ظاهرية 190 أوم.متر

الطبقة الثالثة: طبقات كلسية متناوبة تحتوي على مياه و بسماكة 250م و مقاومية ظاهرية 100أوم.متر ويمكن اعتبارها مجموعة من الطبقات قليلة السماكة مكونة من حجر كلسي (مارني) متناوبة مع بعض الطبقات الرملية.

الطبقة الرابعة: طبقات كلسية صلبة متشققة تصل مقاوميتها الظاهرية اكثر من 800 أوم.متر بسماكة 50م.

النتائج:

مقطع(بروفيل) القطيلبية: منطقة الحامل المائي الأمل هو الموقع الثاني لوجود حجر كلسي متشقق حامل للمياه الجوفية.

مقطع(بروفيل) حمام القراحلة: لم تعط نتائج السبور الجيوكهربائية أي أمل لوجود حامل مائي جوفي.

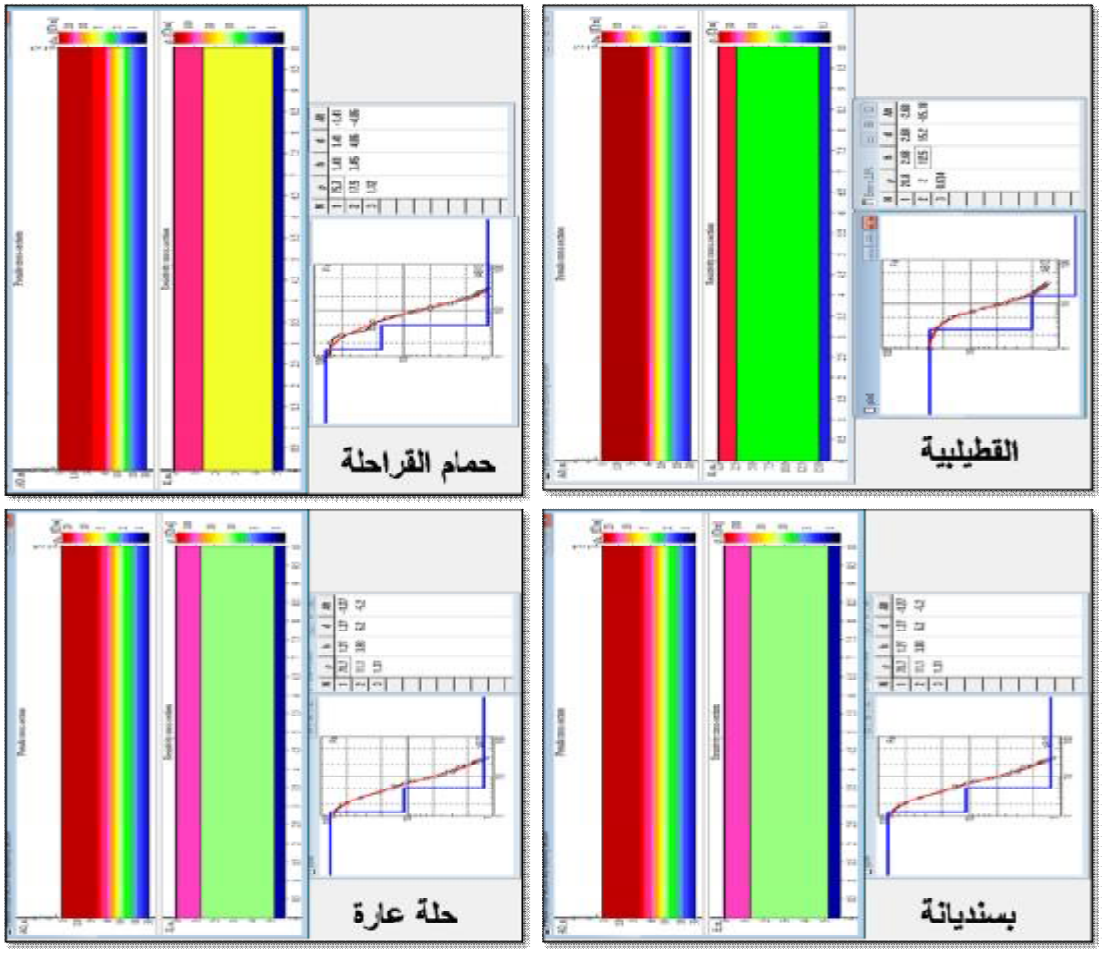
مقطع(بروفيل) حلة عارة: الحامل المائي الأمل هو من عمق 45م حتى عمق 63م.

مقطع(بروفيل) بسنديانة: الحامل المائي الأمل هو الطبقة الرابعة العائدة للجوراسي.

لقد أعطت الدراسة الهيدروجيولوجية المعطيات المائية المباشرة من خلال الينابيع و الآبار، و لكن الدراسة الجيوكهربائية أكدت وجود الحوامل المائية في الأعماق العائدة للجوراسي خاصة في حمام القراحلة. لذلك فإن الدراسة المتكاملة الهيدروجيولوجية–الجيوكهربائية تؤيد فكرة المصدر العميق (الجوراسي)لمياه نبع السن.

و يبين الشكل 7 السبور الجيوكهربائية و نتائج التفسير الالي للمعطيات الجيوكهربائية:

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



الشكل(7): نتائج التفسير الآلي للمعطيات الحقلية للتنقيب الجيوكهربائي. انظر الشكل2 لتحديد مواقع السبر الجيوكهربائي.

الاستنتاجات و التوصيات:

- تقسم الحوامل المائية في منطقة حوض السن إلى حامل مائي رئيسي جوراسي بالأساس، ويمتد إلى كافة التشكيلات الأحدث نحو الغرب، و يرتبط به نبع السن، و حوامل ثانوية سطحية تتوزع في التشكيلات الجيولوجية للمنطقة ،و ترتبط بها الينابيع الموسمية.

- يتغذى الحامل المائي الرئيس لنبع السن من مياه الأمطار والثلوج الهاطلة على المرتفعات في شرق المنطقة، ويكون اتجاه حركة المياه نحو الغرب و الجنوب الغربي، حيث مناطق التصريف على شكل ينابيع رئيسية مثل نبع السن و الينابيع تحت البحرية قبالة الشاطئ.

- لا يمكن الاعتماد حصراً على التنقيب الجيوكهربائي للتحديد الرقمي لعمق الحوامل المائية وسماكتها، بسبب وجود الحامل المائي على أعماق من رتبة مئات الأمتار، و عدم دقة عمق الاختراق و السطح التضاريسي المعقد في منطقة البحث.

- يوصي البحث بمتابعة الأبحاث الهدروجيولوجية و الجيوفيزيائية لمنطقة حوض السن بشكل دوري، من أجل اتخاذ الإجراءات العلمية اللازمة بشكل مبكر في حال التغير السلبي لاحتياطي مياه مصدر نبع السن.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

-و يوصي بإجراء دراسة تكتونية للمنطقة من أجل فهم العلاقة بين المنظومة الهيدروجيولوجية و البنية التكتونية للحوض.تمت ملاحظة ملوثات بيئية لبحيرة نبع السن وبعض المصادر المائية الأخرى، لذا يوصى بإجراء دراسة في الجيولوجيا البيئية.

المراجع:

1- غروز غيبر فودخوذ – تبيلسي. التحريات والدراسات الهيدروجيولوجية والهيدرولوجية لأربع مناطق في الجمهورية العربية السورية ، حوض الساحل الجزء (2) ، مديرية الموارد المائية ، اللاذقية. 1979. 69.

2- موللوف و اخرون، تقرير مشروع دراسة حوض نبع السن الشركة العامة للدراسات المائية ،حمص1987. 109.

3- إبراهيم، حسن ، عمار، أسامة. استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية في دراسة الينابيع العذبة تحت البحر في الساحل السوري وتحديد نطاقات التغذية والجريان، 1998. 81.

4- عمار، أسامة و اخرون. تقرير دراسة استشعارية – هيدروجيولوجية لحماية نبع السن من التلوث. الهيئة العامة للاستشعار عن بعد، دمشق2008. 93.

5- مشروع الموازنة المائية في حوض الساحل، مديرية الموارد المائية ،اللاذقية، 2005.

6-PONIKAROV,.Geological Maps of Syria(Lattakia and Hama sheet), scale 1\200000. Damascus1966.

7-RUSK. R,. Geological Maps of Syria(Qrdaha), scale 1\50000. Damascus1978.

8-AL JRMAKANI I. Geological Maps of Syria(Qdmous), scale 1\50000. Damascus1979.

9-YOUSEF SH. Geological Maps of Syria(Banyass), scale 1\50000. Damascus1979.

10-RUSK. R,. Geological Maps of Syria(Jableh), scale 1\50000. Damascus1978.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com