مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الأساسية المجلد (37) العدد (4) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (37) No. (4) 2015

النظام المائي للمياه الجوفية الحرة بين حوضي نهري الغمقة والأبرش – جنوب طرطوس

الدكتور أحمد محمد*
الدكتور نور الدين يوسف**
حنان سعدة***

(تاريخ الإيداع 1 / 6 / 2015. قُبِل للنشر في 27 / 7 /2015)

□ ملخّص □

التغيرات الطبيعية لمنسوب المياه الجوفية خلال الزمن تكتسب أهمية كبرى في تقويم النظام المائي وتقديم الكثير من المعلومات حول حركة المياه الجوفية، الأمر الذي يسمح بتقويم الوضع المائي العام للطبقة المائية في منطقة الدراسة.

اعتمدنا في قياساتنا ترددات مناسيب المياه الجوفية على شبكة رصد هيدروجيولوجية خاصة وهي مؤلفة من 26 بئراً موزعة على كامل مساحة المنطقة المدروسة نفذت في بعضها قياسات لمدة ست سنوات . وقد تبين من الدراسة أن نظام المياه الجوفية من النوع المناخي(خط التقسيم المائي) يرتبط ارتباطاً مباشراً بالرشح من الهطولات المطرية كما يلعب الرشح من قنوات ومياه الري دورا لا بأس به في تشكله، وهو يتصف بالتكرارية والدورية الفصلية في التغيرات السنوية للمناسيب، وبالاستقرار والتوازن في أوضاع هذه المناسيب، والاتجاه العام لحركة المياه الجوفية يكون من الشرق والشمال الشرقي باتجاه الغرب والجنوب الغربي وبميل هيدروليكي 0.005 وهو يساير الوضع الطبوغرافي والاتجاه العام السائد للصدوع والتشققات في المنطقة.

الكلمات المفتاحية : ترددات مناسيب المياه الجوفية ، خط التقسيم المائي ،الخصائص الرشحية، حوض الغمقة

*أستاذ– الهيدروجيولوجيا – قسم الجيولوجيا – كلية العلوم – جامعة تشرين – سورية.
**دكتور– مديرية الموارد المائية في طرطوس .
***طالبة دراسات عليا (ماجستير) – الهيدروجيولوجيا – قسم الجيولوجيا – كلية العلوم – جامعة تشرين – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الأساسية المجلد (37) العدد (4) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (37) No. (4) 2015

Water system for underground water basins between Free Rivers Ghamqa and Abrash - Southern Tartous

Dr. Ahmad Mohammed[*]
Dr. NourAldeenYousef[**]
HananSaada[***]

(Received 1 / 6 / 2015. Accepted 27 / 7 /2015)

□ ABSTRACT □

Natural changes in the level of ground water through time is gaining great importance in evaluating the water system and to provide a lot of information about groundwater movement , which allows the assessment of the water situation public water layer in the study area .

We adopted our measurements in groundwater levels frequencies on a private network monitoring hydrogeological She is the author of 26 wells distributed over the entire area of the region studied were carried out in some measurements for a period of six years. The study found that groundwater system of climate type (water division line) is directly linked to seep from rainfall and seepage from canals and irrigation water plays a significant role in the pose, which is characterized by Baltkareh and periodic quarterly in the annual changes of the levels, and the stability and balance in the conditions of these elevations, and the general direction of movement of groundwater will be from the east and north-east towards the west and southwest and Askew Hydraulic 0.005 a faddish topographic situation and the general trend of the cracks and fissures in the area.

Key words: Changes ground water levels, Watery division line, Infiltration characteristics, Gamqa basin.

[*]**Professor, Department Of Geology, Faculty Of Science, Tishreen University, Syria.**
[**]**ASS. Prof. in wateriness resources organization in Tartous.**
[***]**Postgraduate Student ,Department Of Geology, Faculty Of Science, Tishreen University ,Syria.**

مقدمة:

تكتسب التغيرات الطبيعية لمنسوب المياه الجوفية خلال الزمن ضمن المنطقة المدروسة أهمية كبرى من خلال تقديم الكثير من المعلومات حول حركة المياه الجوفية ضمن هذه المنطقة والتقييم الكمي والنوعي لهذه الحركة .وتستخدم عادة قياسات ترددات منسوب المياه الجوفية لحل مسائل هيدروجيولوجية متعددة من أهمها: تحديد البارامترات الهيدروجيولوجية ، تقييم الظروف على حدود الطبقات، تحديد قيمة التغذية للمياه الجوفية، تقييم العلاقات المتبادلة بين المستويات الحاملة للمياه وبينها وبين المياه السطحية، وتوضيح تأثير مختلف العوامل الطبيعية والأنشطة الاقتصادية على الظروف الهيدروجيولوجية و الهيدروكيميائية وعلى الوسط المحيط بشكل عام [1,2,3].هذا ويطلق على قوننة تغيرات مناسيب المياه الجوفية وغيرها من مؤشرات المنظومة الهيدروجيولوجية الكمية والنوعية (كالتصريف والملوحة ومحتوى العناصر الكيميائية...الخ) في الفراغ ومع الزمن بفعل الظروف الطبيعية والاصطناعية لمنطقة الدراسة بالنظام المائي الجوفي للحوض المائي أو المنطقة المدروسة [1 ,2,3,4,5,6].

أجريت في المنطقة العديد من الدراسات ضمن إطار التحريات والدراسات الهيدروجيولوجية التي نفذت في حوض الساحل والتي هدفت إلى تقييم الظروف الهيدروجيولوجية والأوضاع الطبيعية الناظمة لتشكل الموارد المائية في حوض الساحل بشكل عام [7] .وفي هذا البحث سيتم تحديد السمات العامة لنظام المياه الجوفية في منطقة الدراسة .

أهمية البحث وأهدافه:

تعتبر تغيرات مناسيب المياه الجوفية من أهم المؤشرات المحددة لنظام المياه الجوفية كما تعكس هذه التغيرات أيضاً مدى تأثر مناسيب المياه الجوفية بالمتغيرات الطبيعية مثل معدل الهطولات المطرية السنوية وشدة التبخر و الجريانات الدائمة والموسمية ...الخ ، وأيضاً الاصطناعية مثل عمليات الري والضخ وغيرها وبشكل عام تعكس مطالات التغيرات الحاصلة على مناسيب المياه الجوفية في الآبار بشكل أو بآخر حركة هذه المياه قي محيط الآبار، لذلك كانت أهداف البحث تتركز في النقطتين الآتيتين:

1 -دراسة التغيرات الفصلية لمناسيب المياه الجوفية ، وتحديد العوامل المؤثرة في النظام المائي بشكل عام.

2 -دراسة التغيرات السنوية لمناسيب المياه الجوفية ، وتقييم مدى استقرار النظام المائي الجوفي مع الزمن من خلال تكراريته أو عشوائيته.

طرائق البحث ومواده:

اعتمدنا في قياساتنا لترددات مناسيب المياه الجوفية على شبكة رصد هيدروجيولوجية خاصة صممت لإنجاز هذا البحث وهي مؤلفة من 26 بئراً موزعة على كامل مساحة المنطقة المسافة بين الآبار حددت وفقاً لمقياس الخريطة وبما يتناسب والظروف الطبيعية والاستثمارية لمنطقة الدراسة ، وقد حددنا مواقع آبار الشبكة باستخدام جهاز GPS ، إضافة إلى تحديد ارتفاعات فوهات هذه الآبار عن سطح البحر ، وتحديد الطبقة الحاملة للمياه في كل منها . تضمنت القياسات منسوب المياه في 26 بئراً لمدة 12 شهراً بدءاً من شهر آب من عام 2013 وحتى شهر تموز من عام 2014 ، ومدة ست سنوات في سبع آبار من الشبكة من العام 2008 وحتى العام 2014، حيث حصلنا على البيانات من مديرية الري العامة لحوض الساحل في طرطوس ، وتمت القياسات شهرياً على مدار الفترة المذكورة باستخدام جهاز

لقياس المناسيب (وهو عبارة عن بكرة ديجتال مزودة بحساس ضوئي وحساس سمعي ، وطول حبل القياس 100 م للآبار القليلة العمق و 200 م للآبار العميقة ،دقة القياس ±0.02 م)، وقد نفذت هذه الدراسة باتجاهين، **الاتجاه الأول** : دراسة التغيرات الفصلية اعتماداً على القياسات التي قمنا بها خلال فترة المراقبة لعام 2014/2013، علماً أن معدلات الأمطار خلال هذا العام كانت أدنى بكثير من معدلاتها حيث بلغت في هذا العام حوالي 390 ملم/ السنة أي حوالي 40% من المعدل السنوي العام وهو 980 ملم/ السنة [8]، **الاتجاه الثاني** : دراسة التغيرات السنوية في سبع آبار تتوفر فيها قياسات سابقة لدى مديرية الري العامة لحوض الساحل في طرطوس . ويبين الجدول (1) أهم المعلومات المتوفرة عن آبار شبكة الرصد .

جدول (1) معلومات عن آبار شبكة الرصد

الرقم المتسلسل	موقع البئر	الإحداثية X	الإحداثية Y	الارتفاع المطلق لفوهة البئر م	الطبقة المائية الممثلة لها ونمطها
1	بيت كمونة	35'56'25″	34°51'37″	70.4	K– حرة
2	مديرية الموارد المائية	35°55'21″	34°50'49″	56	K– حرة
3	عين الطاحون	35°54'20″	34°50'13″	2.3	K– حرة
4	المعهد الزراعي	35°55'16″	34°49'43″	6	K– حرة
5	طريق الحميدية– معمل التنك	35°55'56″	34°49'20″	10	K– حرة
6	الهيشة–معمل الفلين	35°55'52″	34°48'15″	2	K– حرة
7	الثورة	35°55'51″	34°47'46″	8.9	K– حرة
8	الهيشة–مقابل الطلائع	35°56'50″	34°47'24″	0	K– حرة
9	مستودع الزيوت	35°56'13″	34°46'34″	2	K– حرة
10	الجرن الأسود	35°57'33″	34°47'46″	32.5	K– حرة
11	الركية	35°58'60″	34°48'14″	56.5	K– حرة
12	مجدلون البحر	35°56'39″	34°48'51″	33.2	K– حرة
13	غرب خربة المعزة	35°59'19″	34°48'49″	97	K– حرة
14	بويضة السويقات	36°21'50″	34°48'50″	112	K– حرة
15	وقف الشيخ عياش	35°59'25″	34°47'26″	77	K– حرة
16	المنطار	35°56'25″	34°45'32″	7.912	Q+N – حرة
17	جنوب المنطار	35°56'21″	34°48'53″	4.07	Q– حرة
18	تل الزبيب	35°56'27″	34°44'00″	4.45	Q– حرة
19	شمال الجماسة	35°57'50″	34°43'48″	10.6	Q– حرة
20	طيبة المهدي	35°38'23″	34°44'25″	21.5	Q– حرة
21	سمريان	35°59'36″	34°44'42″	41.1	Q– حرة
22	أوتوستراد– معمل البلوك	35°58'43″	34°45'36″	30	N– حرة
23	المعزولة	35°57'20″	34°46'10″	30	Q– حرة
24	خربة سعد	35°58'49″	34°47'12″	31.2	Q– حرة
25	مزرعة الثورة	35°55'5.2″	34°49″26.2″	14.364	Q– حرة
26	شمال نبع الساق	35°55'3.1″	35°55'23″	3.498	Q– حرة

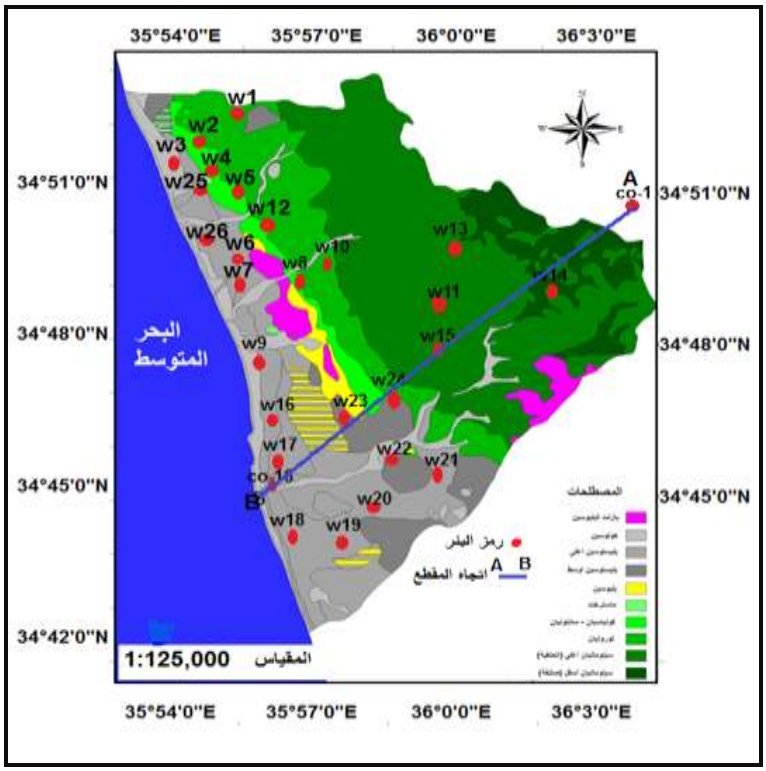
الموقع والميزات العامة لمنطقة الدراسة :

تقع منطقة الدراسة في الجزء الجنوبي من حوض الساحل جنوب مدينة طرطوس، وهي عبارة عن حوض فرعي يتوضع بين الحوضين الصبابين لنهري الغمقة والأبرش الشكل (1) ، تمتد المنطقة ضمن الإحداثيات التالية :

X : 35.9167° E , 36.0833° E ، Y : 34.8333° N , 34.75° N

تبلغ المساحة الإجمالية للحوض حوالي 170 كم^2، يتألف الجريان السطحي من مجموعة من المسيلات المائية الشتوية.وتتميز منطقة الدراسة من الناحية التضاريسية الجيومورفولوجية بأنها تقسم إلى منطقتين متباينتين بصفاتهما الجيومورفولوجية هما: منطقة السهل الساحلي و تمتد بشكل شريط بمحاذاة البحر المتوسط وبعرض يصل في بعض المناطق إلى أكثر من 8 كم . تنحدر هذه المنطقة بلطف باتجاه البحر من ارتفاع 50 م وحتى الصفر عن سطح البحر وهي تتميز بكثافة تصريف ضعيفة (أقل من 0.3 كم /كم^2)، تكونت هذه المنطقة من تجاوزات البحر و رسوبات الأنهار وهي تشكل حوالي 46 % من مساحة المنطقة المدروسة. منطقة التلال المنبسطة و تحاذي منطقة السهل الساحلي من الشرق، تتميز بالطبيعة الكربوناتية وتتراوح ارتفاعاتها الطبوغرافية بين 50– 120 م ، تتميز بميول خفيفة ، تنسب هذه المنطقة إلى المناطق المتوسطة التصريف (كثافة التصريف 0.5 كم /كم^2) وعمق وديانها لا يتعدى 150 م [10,9] ،نظام التصريف فيها من النمط الشجري وهذا يعود إلى الانتشار الواسع للصخور الكلسية والدولوميتية ذات الميل الهادئ واللطيف باتجاه الغرب وتجانس هذه الصخور من حيث تركيبها ونظام تطبقها ، تبلغ مساحة هذه المنطقة حوالي 54 % من مساحة منطقة الدراسة .عموما تتميز منطقة التلال بقمم منبسطة ومنحدرات متدرجة تكون غالباً مغطاة بتوضعات خشنة ومعرضة لمختلف المظاهر الكارستية وخصوصاً في الأطراف الشرقية لمنطقة الدراسة حيث تنتشر الكثير من الشقوق والمظاهر الكارستية الأخرى وهذا يخلق ظروف هيدروجيولوجية مناسبة لتغذية المياه الجوفية.

تتدرج الارتفاعات بالانخفاض بشكل عام من الأطراف الشمالية والشرقية باتجاه الأطراف الجنوبية والغربية، وتؤثر تغيرات الارتفاع في المنطقة على اتجاه حركة المياه الجوفية والسطحية وعلى كثافة الشبكة الهيدروغرافية حيث تكون كثيفة في الشرق وتقل كثافتها باتجاه الغرب والجنوب .



الشكل (1) خارطة جيولوجية لمنطقة الدراسة ومواقع آبار شبكة الرصد فيها.

تتكشف في منطقة الدراسة مجموعة من صخور تعود إلى أعمار مختلفة تمتد من الكريتاسي وحتى الرباعي وتغيب توضعات الباليوجين في المنطقة (كونها كانت طافية في هذا الدور) [11] . تكون التوضعات الأقدم في الجزء الشرقي من المنطقة تليها باتجاه الغرب التوضعات الأحدث عمرا . تحتل توضعات الكريتاسي حوالي 60 % من مساحة المنطقة المدروسة وتغلب عليها الطبيعة الكلسية الدولوميتية ، تتمثل توضعات النيوجين في منطقة الدراسة بالبليوسين وتحتل 10 % من المساحة وهي عبارة عن توضعات مارلية بشكل عام وكلسية وكونغلوميراتية وبازلت على شكل متفرق في غرب المنطقة . وتغطي التوضعات الرباعية ما يقارب 30 % من مساحة المنطقة وهي تعود إلى البليسوسين الأوسط والأعلى والهولوسين ممتدة على طول شاطئ البحر حيث تكون ضيقة الانتشار في الشمال وتتسع باتجاه الجنوب وهي تتألف ليتولوجياً من أحجار كلسية ذات مسامية عالية مع تداخلات من الكونغلوميرا (الرباعي الأوسط) وحصى ورمال وكتل ذات ملاط كلسي ذات منشأ متنوع (نهري ، بحري ، ريحي) تعود للرباعي الأعلى ، بينما تتمثل توضعات الهولوسين النهرية بطبقات رملية سلتية متداخلة مع الحصى ، أما الرسوبات الهولوسينية البحرية فتتألف من الرمال المتوضعة مباشرة على طول الشاطئ [12] . تعد منطقة الدراسة هادئة تكتونياً رغم انتشار عدد من الفوالق في أرجائها تأخذ اتجاه شمال شرق – جنوب غرب وهو نفس اتجاه المسيلات المائية في المنطقة .

يتميز الوضع الهيدروجيولوجي في منطقة الدراسة بالانتشار الواسع للطبقات الحاملة للمياه العائدة لأعمار مختلفة منها عائد للكريتاسي ومنها عائد للرباعي، أما النيوجين فيحتوي على المياه بشكل عرضي ولقد تبين لنا ومن خلال تحليلنا لمعطيات بعض المقاطع الهيدروجيولوجية التي قمنا بإنشائها شكل (2) بأن الوحدات الستراتيغرافية في المنطقة لا تشكل بمفردها طبقات مائية مستقلة لوجود ارتباط هيدروليكي بين مختلف مستوياتها ، إلا أنه أمكن التمييز بين حاملين أساسين في المنطقة الأول يعود إلى النيوجين والرباعي (وتحديداً الرباعي) والثاني يعود إلى الكريتاسي .

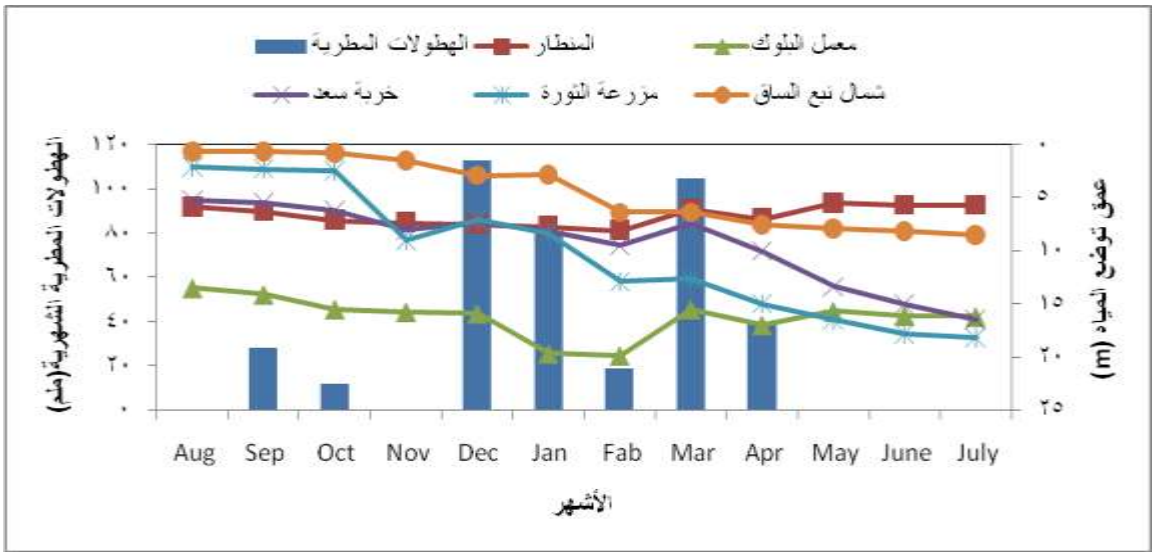
يعتبر رشح الهطولات المطرية ومياه الري المصدر الأساسي لتغذية التوضعات الرباعية وتتميز هذه التوضعات بعدم تجانسها أفقياً و شاقولياً حيث يتراوح عامل الرشح لتوضعات هذا الحامل بين 0.1– 10 م / يوم [12] ،

تتميز التوضعات الكريتاسية بتناوبات بين أحجار كلسية ودولوميتية سميكة التطبق ومشققة مع مارل وصخور كلسية مارلية [11] مما هيأ الظروف لتشكل عدة مستويات حاملة للمياه تفصل بينها مستويات شبه كتيمة ،إلا أن الانتشار المتقطع لهذه المستويات (غير المستمر إقليمياً) والنشاط التكتوني الذي تعرضت له المنطقة أدى إلى تشكل شقوق وصدوع أمنت أماكن نوافذ واتصال هيدروليكي بين هذه المستويات الحاملة للمياه أفقياً و شاقولياً وبالتالي شكلت مجموعة مائية واحدة . تتميز هذه المجموعة بعدم تجانس كبير في خواصها الرشحية وهي تتغذى على حساب تسرب مياه الأمطار التي تهطل وبكميات كبيرة على مساحة انتشارها ، أما تصريفها فيتم الجزء الأكبر منه على حساب تصريف بعض الينابيع التي تقع في أطرافها الغربية (نبع الساعد ونبع الفوار) وبعض الآبار التدفقية كالبئر co–16 [12]

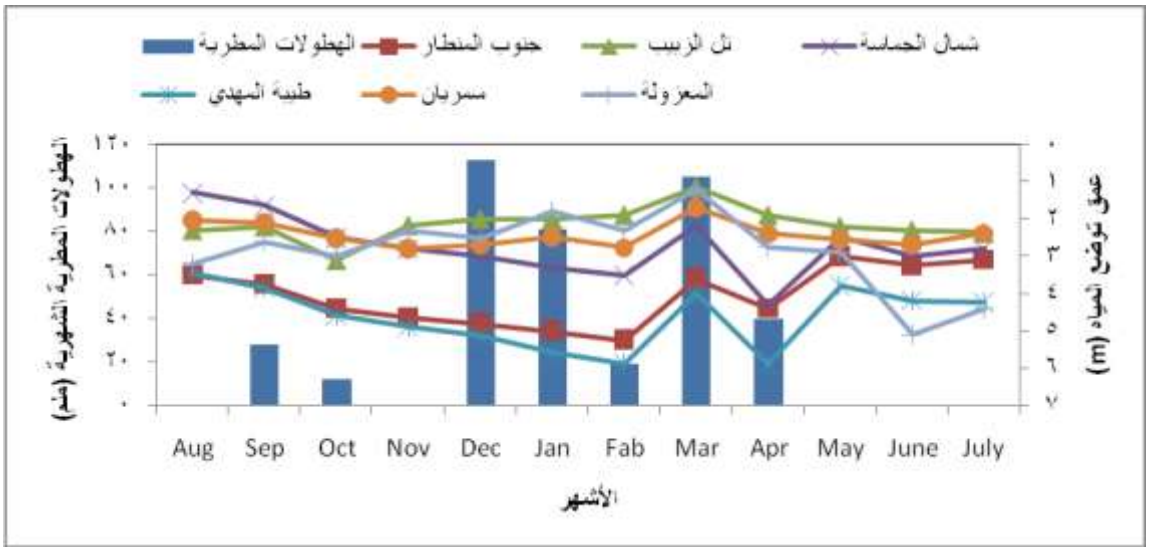
النتائج والمناقشة :

التغيرات الفصلية : أولاً– مناسيب المياه في الطبقة المائية لتوضعات الرباعي:

درس تغير منسوب المياه لهذه التوضعات من خلال تغيره في آبار الرصد المخترقة لهذه التوضعات وبلغ عددها 11 بئرا شكل(3 ، 4) تنتشر التوضعات الرباعية على مساحة حوالي 30% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة ، وهي مؤلفة ليتولوجياً من حصى تجمعي ورمال غضارية وغضار رملي حيث يتوضع الحصى التجمعي على شكل عدسات أو شرائح ضمن الغضار الرملي ، وغالباً ما تكون في جزئها السفلي مؤلفة من أحجار كلسية و رملية مع شرائح من الكونغلوميرا .



الشكل (3) مقارنة تغير أعماق توضع المياه الجوفية في آبار / خربة سعد، معمل البلوك ، المنطار، مزرعة الثورة، شمال نبع الساق / مع حجم الهطول المطري



الشكل (4) مقارنة تغير أعماق توضع المياه الجوفية في آبار / شمال الجماسة، تل الزبيب ، جنوب المنطار،المعزولة ، سمريان، طيبة المهدي/ مع حجم الهطول المطري

تشكل مياه هذه التوضعات غالباً حاملاً مستمراً حراً بعمق للمياه يتراوح بين (2– 20 م)، ومثل هذه الأعماق تبدي استجابة واضحة للهطولات المطرية، إذ أن هذه الطبقة تتغذى بشكل أساسي من هذه الهطولات نظراً لتكشفها على السطح ولصفاتها الرشحية الجيدة، تظهر منحنيات تغيرات مناسيب المياه في هذا الحامل أن عمق توضع المياه الجوفية يبقى شبه ثابت على مدار العام مع بعض التذبذبات البسيطة في بعض الآبار. تتراوح الترددات الشهرية لمناسيب المياه في آبار هذه الطبقة عموماً بين (0.1–3.5) م وسطياً، ويختلف هذا المجال من التغير من بئر لأخرى بحسب شدة الهطول المطري ومدته وبحسب النشاطات الزراعية والصناعية القائمة في المنطقة المحيطة بالبئر، وهذا يظهر واضحاً في بئر خربة سعد حيث تجاوز الانخفاض خلال الصيف ال 4 أمتار ووصل إلى أكثر من 10 أمتار جدول (2) شكل(3) وهذا يعود إلى الاستجرار الزائد للمياه من أجل الشرب والري، أما ارتفاع المنسوب خلال نفس الفترة في بعض الآبار كبئر طيبة المهدي فيمكن إرجاعه إلى انتشار مشاريع الري بالقرب من البئر والخواص الرشحية الجيدة للطبقات في هذه المنطقة شكل (4).

بشكل عام يفسر النهوض المحدود في مناسيب المياه الجوفية خلال أشهر الصيف إلى انتشار هذه الآبار في التشكيلات الرباعية التي تتمتع بالنفوذية الجيدة وبعمق التوضع القريب من السطح ، وبانتشار النشاطات الزراعية المكثفة على هذه التشكيلات حيث يتسرب قسم من مياه الري إلى المياه الجوفية (آبار سمريان، جنوب المنطار، تل الزبيب، المنطار،طيبة المهدي ، معمل البلوك..)، عموماً يبدو أن الحامل المائي في هذه التشكيلات وصل إلى مرحلة الاستقرار النسبي مع بعض التأرجحات البسيطة وهذا يدل على أن قيمة التغذية التي يتلقاها هذا الحامل تعادل قيمة الصرف منه وأن هناك مشاركة لتغذية عميقة في استقراره.

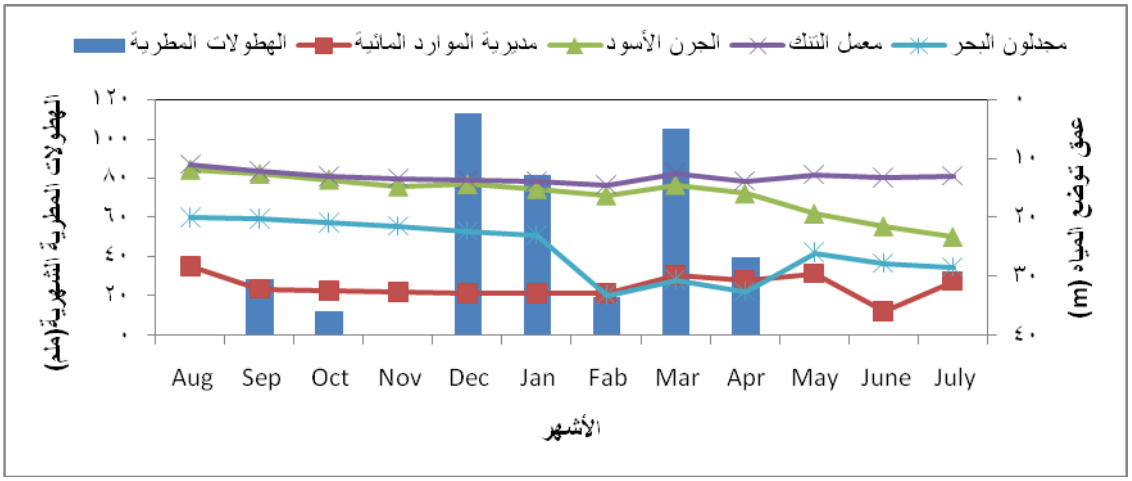
ثانياً– مناسيب المياه الجوفية في الطبقة المائية لتوضعات الكريتاسي :

تنتشر توضعات هذا الحامل على مساحة كبيرة من منطقة الدراسة ، و ليتولوجياً مؤلفة من الحجر الكلسي والدولوميتي المشقق و المكرست ، ويبلغ عمق توضع هذه المياه وسطياً (5 –70 م) . درس تغير منسوب المياه الجوفية من خلال تغيره في آبار المراقبة المخترقة لهذه الطبقة ونذكر منها على سبيل المثال (معمل التنك، الركية،

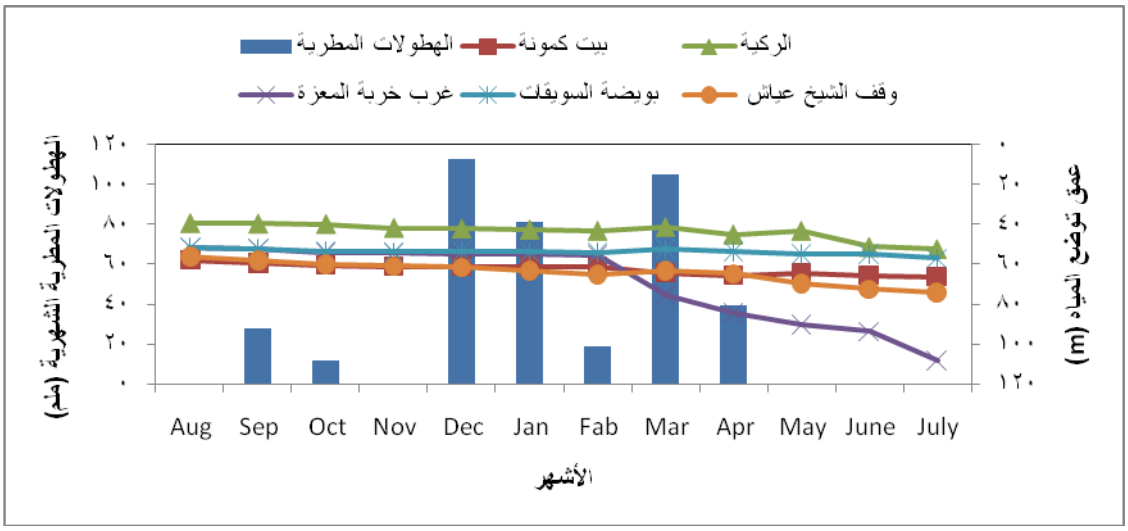
بويضة السويقات ، بيت كمونة، وقف الشيخ عياش، غرب خربة المعزة، عين الطاحون....) الأشكال (5 ، 6 ، 7).

تظهر منحنيات تغير أعماق توضع المياه استقراراً نسبياً في منسوب المياه الجوفية لهذه التوضعات خلال العام مع حصول بعض التشوهات والتذبذبات نتيجة النشاطات القائمة كما هو الحال في بئر مجدلون البحر وبئر خربة المعزة.

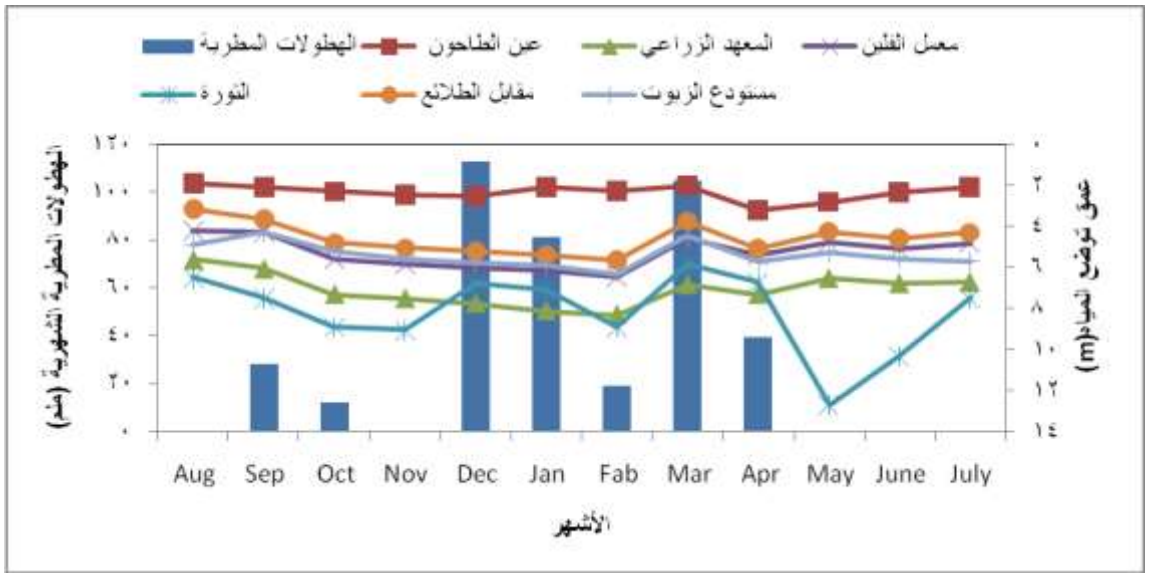
عموماً تظهر دراسة مخططات تغير منسوب المياه الجوفية في آبار هذا الحامل وخصوصاً في أماكن تكشفه نفس التغيرات ضمن فترات السنة الهيدرولوجية كما هو الحال في آبار الحامل السابق وهذا يدل على أن السمات العامة لنظام المياه الجوفية فيه تتشابه إلى حدٍ كبير مع السمات العامة للحامل السابق ، كما أن تغذية المياه تكون مستقرة على طول العام نتيجة تغذية جوفية تتحقق على حساب وارد مائي جوفي يأتي من خارج محيط منطقة الدراسة كميته مستقرة طوال أشهر السنة تحقق تعويض لما يتم ضخه منه خلال فترة الجفاف.



الشكل (5) مقارنة تغير أعماق توضع المياه الجوفية في آبار / الجرن الأسود، مديرية الموارد المائية ، مجدلون البحر، معمل التنك/ مع حجم الهطول المطري



الشكل(6) مقارنة تغير أعماق توضع المياه الجوفية في آبار / الركية، بيت كمونة ، وقف الشيخ عياش، بويضة السويقات، غرب خربة المعزة/ مع حجم الهطول المطري

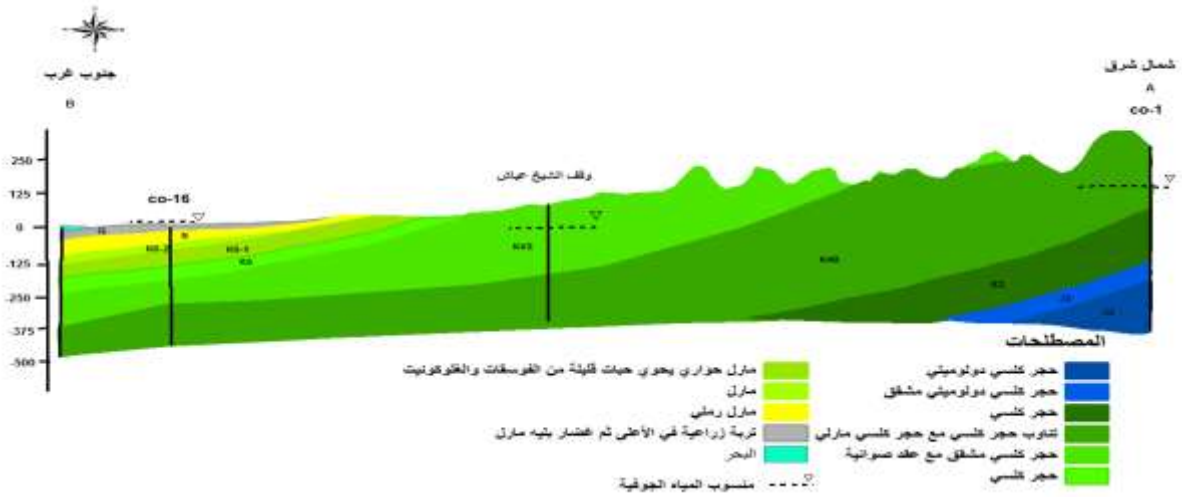


الشكل (7) مقارنة تغير أعماق توضع المياه الجوفية في آبار / معمل الفلين، المعهد الزراعي، عين الطاحون ،مستودع الزيوت ، مقابل الطلائع، الثورة / مع حجم الهطول المطري

الجدول (2) يبين تغيرات أعماق توضع المياه الجوفية خلال فترة المراقبة ضمن آبار شبكة الرصد المعتمدة (م)

رقم البئر	المنطقة	ارتفاع فوهة البئر عن سطح البحر (م	MONTHES											
			Aug 2013	Sep 2013	Qct 2013	Nov 2013	Dec 2013	Jan 2014	Feb 2014	Mar 2014	Apr 2014	May 2014	Jane 2014	July 2014
1	بيت كمونة	70.4	57.8	59.3	60.3	60.8	61	61	61.2	64.4	65.5	64.3	65.4	66.3
2	المواردالمائية	56	28.3	32.1	32.4	32.7	32.9	32.9	32.8	29.8	30.7	29.5	35.9	36.8
3	عين الطاحون	2.3	1.9	2.1	2.3	2.45	2.50	2.10	2.25	2	3.2	2.8	2.36	2.08
4	المعهد الزراعي	6	5.6	6.05	7.3	7.5	7.73	8.1	8.3	6.8	7.3	6.5	6.75	6.7
5	طريق الحميدية معمل التنك	10	11.1	12.2	13.1	13.45	13.68	13.95	14.5	12.5	13.9	12.8	13.3	13
6	الهيشة معمل الفلين	2	4.2	4.25	5.6	5.85	6	6.15	6.45	4.6	5.4	5.75	5.1	4.8
7	الثورة	8.9	6.5	7.5	8.9	9.05	6.78	7.1	8.9	5.85	6.7	12.7	10.3	7.5
8	الهيشة مقابل الطلائع	0	3.15	3.65	4.8	5.05	5.22	5.4	5.65	3.75	5.1	4.25	4.6	4.3
9	مستودع الزيوت	2	4.9	4.3	5.2	5.60	5.74	5.9	6.3	4.5	5.7	5.3	5.60	5.7
10	الجرن الأسود	32.5	12	12.7	13.65	14.8	14.42	15.2	16.3	14.5	16	19.4	21.5	23.3
11	الركية	56.5	39.4	39.6	39.8	41.7	42.10	42.6	43.2	41.3	45	43.2	51.2	52.3
12	مجدلون البحر	33.2	20	20.2	20.9	21.5	22.3	23	33.2	30.5	32.6	26	27.8	28.5
13	غرب خربة المعزة	97	51.4	52.10	54	54.3	54.46	54.5	55.1	75.5	84.9	90.3	93.7	108.5
14	بويضة السويقات	112	51.5	51.95	53.5	53.85	53.6	53.85	54.3	52.4	53.5	54.9	55	57
15	وقف الشيخ عياش	77	56	58	60	60.9	61.5	63.2	65.3	63.2	64.8	69.8	72.6	74.3
16	المنطار	7.912	5.9	6.3	7.1	7.35	7.5	7.7	8.0	6.1	7	5.5	5.7	5.7
17	جنوب المنطار	4.07	3.5	3.75	4.4	4.65	4.8	5	5.25	3.6	4.4	3	3.25	3.1
18	تل الزبيب	4.45	2.3	2.2	3.1	2.17	2	2	1.9	1.15	1.9	2.2	2.3	2.36
19	شمال الجماسة	10.6	1.3	1.65	2.5	2.8	3	3.3	3.5	2.2	4.3	2.5	3	2.8

20	طيبة المهدي	21.5	3.45	3.85	4.6	4.9	5.15	5.6	5.9	4	5.9	3.8	4.2	4.25
21	سمريان	41.1	2.04	2.1	2.52	2.8	2.7	2.5	2.78	1.7	2.4	2.55	2.7	2.4
22	أوتوستراد معمل البلوك	30	13.5	14.1	15.5	15.75	15.9	19.7	19.9	15.5	17	15.7	16.1	16.2
23	المعزولة	30	3.2	2.6	3	2.8	2.5	1.8	2.3	1.2	2.75	2.9	5.1	4.4
24	خربة سعد	31.2	5.2	5.5	6.2	8	7.24	8.1	9.5	7.4	10	13.4	15	16.5
25	مزرعة الثورة	14.364	2.1	2.3	2.482	9	7.05	8.35	12.93	12.66	15	16.5	17.8	18.2
26	شمال نبع الساق	3.498	0.65	0.7	0.779	1.53	2.9	2.8	6.38	6.36	7.5	7.9	8.1	8.5

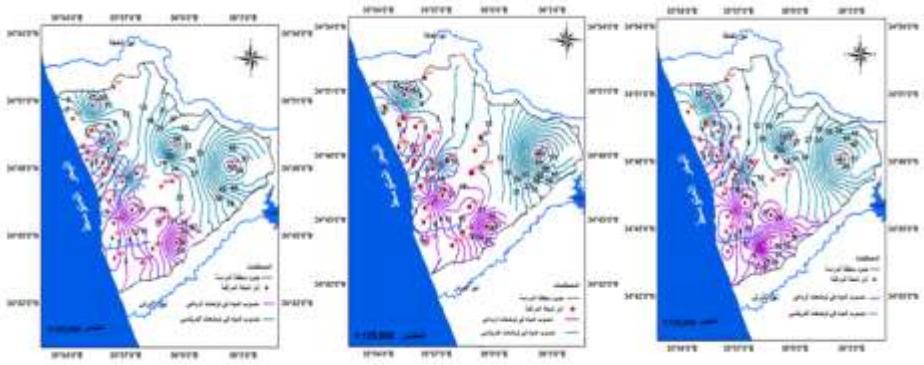


الشكل (2) مقطع جيولوجي – هيدروجيولوجي باتجاه من شمال شرق – جنوب غرب (A–B)

تحديد البنية الهيدروجيولوجية وتغيراتها بالمستوي الأفقي وفهم الظروف الهيدروجيولوجية العامة تم رسم ثلاث خرائط هيدروإيزوهيبس (خرائط تساوي مناسيب المياه الجوفية)، تمثل فترات التحاريق (شهر تشرين الأول) الشكل (8) و الفيضان (شهر نيسان) (9) والفترة الممتدة مابين الفترتين السابقتين وذلك للعام الهيدرولوجي 2013–2014 الشكل (10). يدل تحليل هذه الخرائط على أن الشكل العام للشبكة الهيدروديناميكية لم يتغير تقريباً في الفترات الثلاث، وإن الاتجاه العام لحركة المياه الجوفية من الشرق باتجاه الغرب والجنوب الغربي وهو يساير الانحدار الطبوغرافي للمنطقة، وبميل هيدروليكي 0.005 ، وتتغير الارتفاعات المطلقة لمناسيب المياه الجوفية ضمن توضعات الكريتاسي من 70م في الجزء الشرقي من المنطقة و 3 م في الجزء الغربي بالقرب من البحر . بينما تتراوح الارتفاعات المطلقة لمناسيب المياه ضمن توضعات الرباعي من 17 م في الجزء الشرقي من هذه التوضعات وحتى 3 م تقريباً في الجزء الغربي بالقرب من البحر.

بشكل عام يوجد انتظام بالشبكة الهيدروديناميكية يتجلى بانتظام اتجاه الحركة نحو الغرب وهي تشير الى أن المياه تصرف في البحر. وهذا يدل على أن العوامل المناخية وعمليات الري تلعب دوراً كبيراً في تغذية المياه الجوفية في هذه المنطقة بفعل الري والتسرب من الأقنية الناقلة للمياه تعوض فترات الجفاف في هذه المنطقة. يوضح الجدول (3) مطالات تغير منسوب المياه الجوفية بين فترتي الفيضان والتحاريق، وقد تم وضع خريطة تظهر مطالات تلك التغيرات شكل (11) والتي تظهر بوضوح أن تغيرات مناسيب المياه الجوفية كانت أكبر ما يمكن في الأجزاء

الشرقية والشمالية الشرقية حيث وصلت إلى أكثر من 10 م وبلغت 30م في بئر خربة المعزة وأقل ما يمكن كانت في أجزائها الغربية والجنوبية حيث لم تتجاوز تلك التغيرات 2 م، ولتوضيح هذه الصورة قمنا أعلاه برسم منحنيات تغيرات مناسيب المياه في آبار شبكة الرصد الموجودة في المنطقة خلال عام 2014/2013 والتي بينت تغيرات المناسيب تبعاً لموسمي الفيضان والشح حيث أظهرت بوضوح عدم وجود تشوه كبير لصورة النظام الطبيعي لتغير المناسيب بعوامل التغذية والصرف الاصطناعية (الضخ بواسطة الآبار والري بالغمر بشكل رئيسي) باستثناء بئري مجدلون البحر وخربة المعزة ونلاحظ بأن النهوضات الأعظمية التي تسجل في آبار المنطقة تظهر بين شهري آذار و أيار و أحياناً حتى منتصف حزيران ، وأن الهبوطات الأعظمية تظهر بين منتصف حزيران ومنتصف أيلول ،إلا أنه يلاحظ بشكل عام شبه ثبات في المناسيب طيلة العام مع بعض التأرجحات البسيطة.



شكل (8) خريطة هيدروإيزوهيبس في شهر تشرين الأول عام 2013

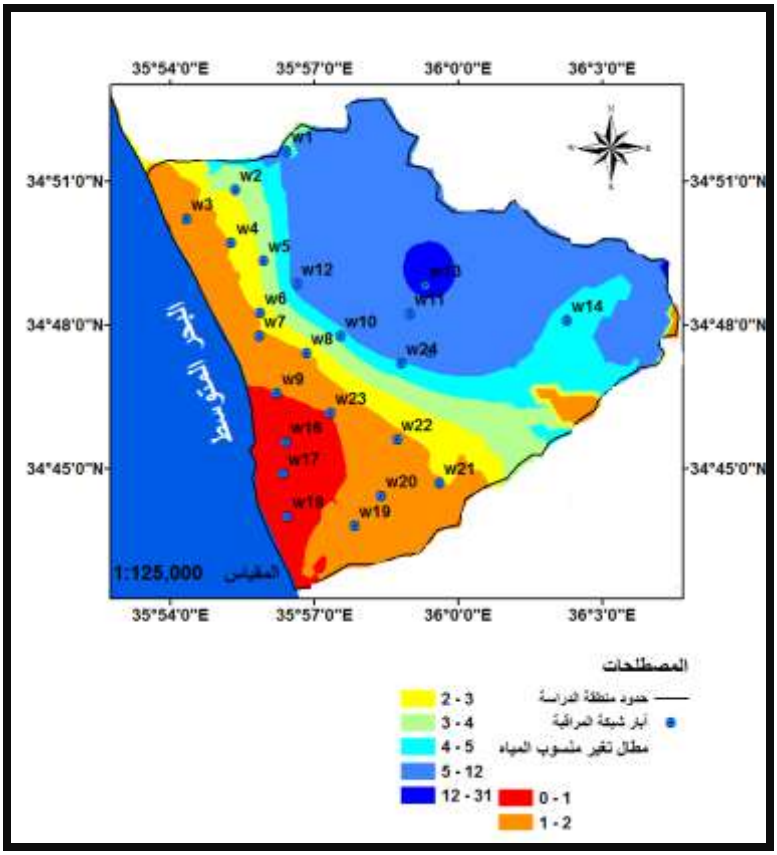
شكل (9) خريطة هيدروإيزوهيبس في شهر نيسان عام2014

شكل (10) خريطة هيدروإيزوهيبس بين شهري تشرين الأول ونيسان للعام 2013 – 2014

جدول (3) مطالات تغير منسوب المياه الجوفية في منطقة الدراسة خلال فترة المراقبة (2013-2014)

الرقم المتسلسل	موقع البئر	منسوب المياه في شهر تشرين الأول عام 2013	منسوب المياه في شهر نيسان عام 2014	مطال التغير بين هذين الشهران
1	بيت كمونة	60.3	65.5	5.2
2	مديرية الموارد المائية	32.4	30.7	1.7
3	عين الطاحون	2.3	3.2	0.9
4	المعهد الزراعي	7.3	7.3	0
5	طريق الحميدية– معمل التتك	13.1	13.9	0.8
6	الهيشة–معمل الفلين	5.6	5.4	0.2
7	الثورة	8.9	6.7	2.2
8	الهيشة–مقابل الطلائع	4.8	5.1	0.3
9	مستودع الزيوت	5.2	5.7	0.5
10	الجرن الأسود	13.65	16	2.35
11	الركية	39.8	45	5.2
12	مجدلون البحر	20.9	32.6	11.7
13	غرب خربة المعزة	54	84.9	30.9

14	بويضة السويقات	53.5	53.5	0
15	وقف الشيخ عياش	60	64.8	4.8
16	المنطار	7.1	7	0.1
17	جنوب المنطار	4.4	4.4	0
18	تل الزبيب	3.1	1.9	1.2
19	شمال الجماسة	2.5	4.3	1.8
20	طيبة المهدي	4.6	5.9	1.3
21	سمريان	2.52	2.4	0.12
22	أوتوستراد– معمل البلوك	15.5	17	1.5
23	المعزولة	3	2.75	0.25
24	خربة سعد	6.2	10	3.8



الشكل (11) يوضح مطالات تغير منسوب المياه بين فترتي الفيضان و التحاريق في منطقة الدراسة

ثانياً: التغيرات السنوية:

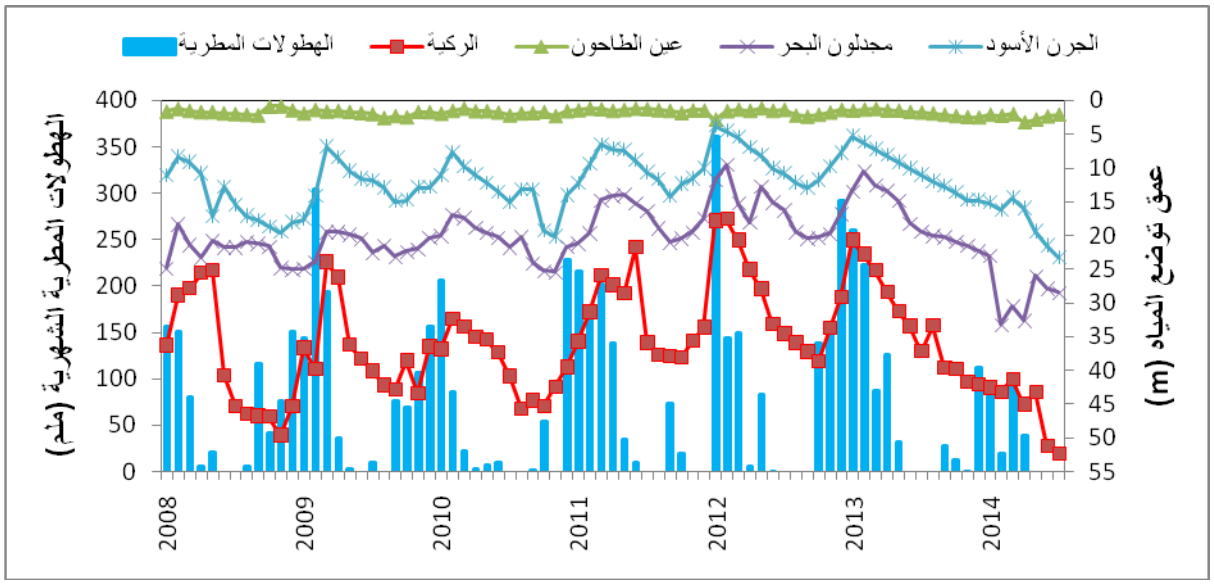
لدراسة التغيرات السنوية في منطقة الدراسة ومن ثم الحكم على مدى استقرارية نظام المياه الجوفية مع الزمن، والذي ينعكس في تكراريته أو عشوائيته وتقييم الاتجاه العام لتطور مواردها المائية قمنا بجمع المعطيات المتوفرة حول تغيرات أعماق مناسيب المياه الجوفية لدى مديرية الموارد المائية في طرطوس وحصلنا على القياسات المنفذة من قبل المديرية من بداية 2008 وحتى 2014 لسبع آبار تقع ضمن شبكة الرصد التي اعتمدناها في الدراسة وهي آبار

(الجرن الأسود ، تل الزبيب ، خربة سعد ، سمريان ،عين الطاحون ، مجدلون البحر ، الركية). ويبين الجدول (4) الآبار التي اعتمدت لدراسة هذه التغيرات وسنوات المراقبة وقيم المطالات في فترتي النهوض والهبوط.

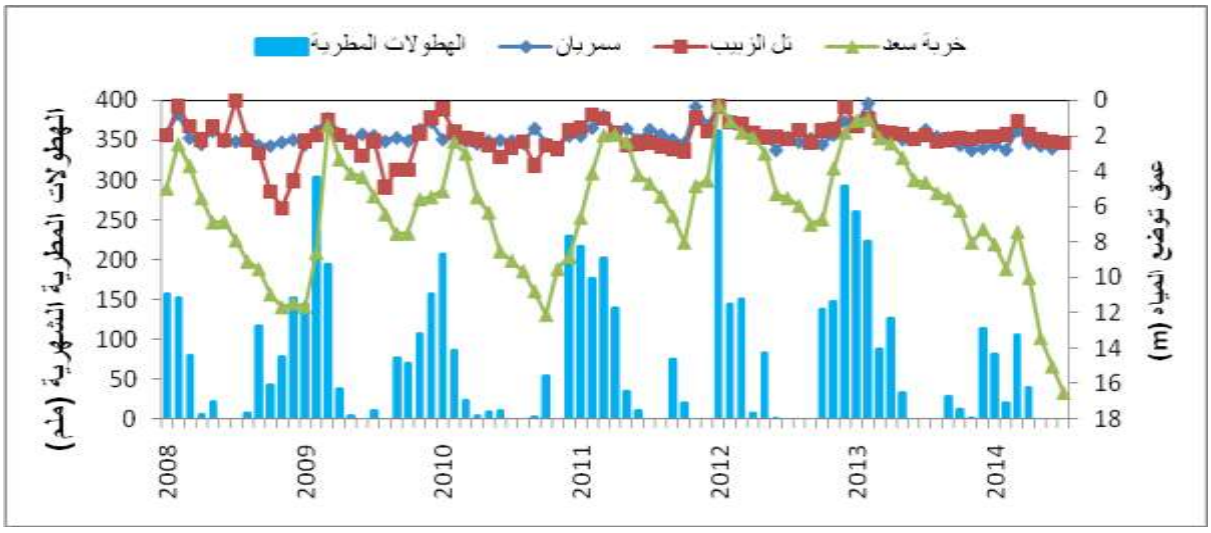
جدول(4) تغير المطالات في أبار شبكة المراقبة

رقم البئر	موقع البئر	الطبقة الحاملة للمياه	المطالات (السعات) A بالمتر		سنوات المراقبة
			فترة النهوض	فترة الهبوط	
3	عين الطاحون	كريتاسي	1.05	1.15	A(2008-2009)
			0.75	0.64	A(2009-2010)
			1.1	0.56	A(2010-2011)
			1.45	1.22	A(2011-2012)
			0.5	0.78	A(2012-2013)
			0.45	0.28	A(2013-2014)
10	الجرن الأسود	كريتاسي	12.72	4.54	A(2008-2009)
			5.2	7.02	A(2009-2010)
			13.63	6.85	A(2010-2011)
			7.88	4.88	A(2011-2012)
			4.55	4.45	A(2012-2013)
			1.8	3.9	A(2013-2014)
11	الركية	كريتاسي	25.63	6.65	A(2008-2009)
			11.12	10.2	A(2009-2010)
			16.48	16.28	A(2010-2011)
			18.03	10.65	A(2011-2012)
			12.97	8.55	A(2012-2013)
			3.7	9.1	A(2013-2014)
12	مجدلون البحر	كريتاسي	5.59	3.3	A(2008-2009)
			4.68	5.66	A(2009-2010)
			11.34	7.05	A(2010-2011)
			9.98	7.62	A(2011-2012)
			9.2	6.1	A(2012-2013)
			11.7	2.5	A(2013-2014)
18	تل الزبيب	رباعي	4.95	2.58	A(2008-2009)
			1.75	1.34	A(2009-2010)
			1.9	0.45	A(2010-2011)
			1.49	0.71	A(2011-2012)
			1.48	0.45	A(2012-2013)

A(2013-2014)	0.16	1.02			
A(2008-2009)	0.38	1.47	رباعي	سمريان	21
A(2009-2010)	0.86	1.22			
A(2010-2011)	0.8	1.79			
A(2011-2012)	0.4	1.61			
A(2012-2013)	0.87	1.76			
A(2013-2014)	0.35	1.1			
A(2008-2009)	3.4	10.27	رباعي	خربة سعد	24
A(2009-2010)	5.78	3.24			
A(2010-2011)	4.2	7.6			
A(2011-2012)	4	4.58			
A(2012-2013)	3	2.77			
A(2013-2014)	3.1	2.76			



الشكل (12) يبين تغيرات أعماق توضع المياه الجوفية في آبار(الجرن الأسود، مجدلون البحر، عين الطاحون، الركية) مع معدل حجم الهطولات المطرية من عام 2008 وحتى 2014



الشكل (13) يبين تغيرات أعماق توضع المياه الجوفية في آبار(خربة سعد، تل الزبيب، سمريان)
مع معدل حجم الهطولات المطرية من عام 2008 وحتى 2014

من خلال الدراسة التفصيلية لمناسيب المياه الجوفية في هذه الآبار الأشكال (13,12) ومتابعة التغيرات التي طرأت عليها ما بين الأعوام 2008–2014 يتبين لنا الاستجابة السريعة نسبياً من قبل مناسيب المياه الجوفية للتغذية من الهطولات المطرية، حيث نلاحظ أن نهوض المناسيب يتوافق مع ازدياد الهطولات المطرية ، ففي جميع الآبار تقريباً يلاحظ بأن أعلى نهوض سجل في شهر آذار ، وقد سجلت أعلى الهطولات خلال الشهر الأول والثاني من كل عام وتتراوح كميتها بين (140–360) ملم [8]، مع العلم أن فترة ارتفاع مناسيب المياه الجوفية وبلوغها القيمة الأعظمية يمكن أن تتأخر من 1–3 أشهر عن فترة الهطولات المطرية، وبما يناسب قرب وبعد توضع مناسيب المياه من سطح الأرض وكذلك النفاذية العالية لنطاق التهوية.كما يلاحظ التكرارية و الدورية الفصلية في تغيرات المناسيب ضمن جميع الآبار.

الاستنتاجات والتوصيات :

1 يكون نظام المياه الجوفية في منطقة الدراسة ، من نوع نظام خط تقسيم المياه (النظام المناخي) ، يرتبط ارتباطاً مباشراً بالرشح من الهطولات المطرية ، كما يلعب الرشح من مياه الري دوراً مهماً في تغذيته.

2 الاستقرار والتوازن في أوضاع مناسيب المياه الجوفية وهذا يعود إلى استعادة ما تم استثماره من المخزون نتيجة توفر مصادر تغذية أخرى مستقرة عميقة على مدار العام . مع الإشارة إلى أن التذبذبات الحاصلة خلال الصيف سببها رشح مياه الري (مشروع ري 2200 هكتار) ومياه الأقنية (القناة الغربية لسد الباسل) إلى الطبقة الحاملة للمياه.

3 التكرارية والدورية الفصلية في التغيرات السنوية للمناسيب، حيث تتلقى المياه الجوفية في منطقة الدراسة تغذية مائية سنوية متعددة المصادر (طبيعة واصطناعية) وبالتالي فإن المياه الجوفية متجددة بنسبة كبيرة.

4 تظهر خرائط الهيدروإيزوهيبس التي تم رسمها أن الشكل الهام للشبكة الهيدروديناميكية لم يتغير تقريباً في الفترات الثلاث وإن الاتجاه العام لحركة المياه الجوفية من الشرق باتجاه الغرب والجنوب الغربي وبميل هيدروليكي 0.005، وهي تشير إلى أن المياه تصرف في البحر المتوسط.

في الختام ، ونظراً للتطور الزراعي والازدياد السكاني والاستعمال غير المتوازن للمواد الزراعية والمبيدات الحشرية ومخلفات بعض الصناعات المحلية التي تشكل خطراً كبيراً على مصادر المياه في المنطقة بالإضافة لموقع المنطقة بالقرب من شاطئ البحر المتوسط والاستجرار الزائد للمياه الجوفية ضمن مشروع ري 2200 هكتار العائد لمديرية الموارد المائية في طرطوس مما يعطي مجالاً لتداخل مياه البحر ضمن الطبقات الحاملة للمياه فإننا نوصي بما يلي :

1 -ضرورة متابعة مراقبة مناسيب المياه الجوفية من خلال شبكة مراقبة مستقرة يتم اختيارها في المنطقة.

2 -إبعاد مصادر التلوث المحتملة وإيجاد تدابير وقائية لحماية المياه الجوفية في هذه المنطقة من التلوث بعد إجراء تقييم دقيق لقابلية المياه الجوفية للتلوث ، وايلاء أهمية كبرى في اختيار مواقع المعامل والمنشآت الاقتصادية الأخرى المراد انشائها مستقبلا في ظل ظروف قابلية الطبقة المائية للتلوث .فيها.

3 -تنفيذ دراسة تفصيلية للجزء الشرقي من منطقة الدراسة وخاصة البنية الفالقية و التكتونية وتطور عمليات الكارست فيها لأنها تشكل المنطقة الأساسية لتغذية المياه الجوفية وتلعب دورا رئيسا في تشكل نظامها المائي .

المراجع :

1. محمد، أحمد. محمد. *الهيدروجيولوجيا التطبيقية*. قسم الجيولوجيا، كلية العلوم، منشورات جامعة تشرين، 2013،361.

2. محمد، أحمد. محمد. *دراسة طبيعة تغيرات نظام المياه الجوفية لمنطقة حوض نهر اليرموك* .مجلة بحوث جامعة حلب ،العدد الثالث عشر، 1991، 261-271.

3. GAVICH, I. K. *Hydrogeodinamek. Nedra publishers, Moscow*, 1988, 347.

4. GAVICH, I. K. *Theory and application modeling in hydrogeology*. Nedrapublishers, Moscow, 1983.

5. GALLART.F.DELGADO,J.;BETSON,S.J.V.;POSNER,H.;LLORENS,P.;MARC E,R. *Analysing the effect of global change on the historical trends of water resources in the headwaters of the Llobregat and Ter river basins (Catalonia,Spain).* Journal of Elsevier,Physics and Chemistry of the Earth, spain,2011,8.

6. DOMENICO, P.A.;SCHWARTZ,F.W. *Physical and Chemical hydrogeology*. John wiley and sons Inc, New Yourk, 1998,506.

7. غروز غيير فود خوذ – تيبلسي. *التحريات الهيدرولوجية والهيدروجيولوجية للأحواض الأربعة في الجمهورية العربية السورية* ، *حوض الساحل* ، أربعة مجلدات، 1979.

8. المديرية العامة للأرصاد الجوية ، معلومات مناخية، محطة سد الشهيد باسل الأسد (من عام 2008-2014)،(بيانات من أرشيف المديرية).

9. مشروع الموازنة المائية في حوض الساحل ، الدراسة الهيدرولوجية، 2005،63.

10. المديرية العامة للموارد المائية بطرطوس، معلومات موثقة (2013).

11. الخارطة الجيولوجية لسوريا (المذكرة الإيضاحية لرقعتي صافيتا- طرطوس) بمقياس 1:50000.

12. Geological and hydrogeological report, *study and complete design works for the integral ,development of Syrian Akkar plain* , second phase,1988,105.