مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد (5) العدد (7) 2021
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies –Arts and Humanities Series Vol. (5) No. (7) 2021

مكب صافيتا العشوائي وتأثيره على المياه الجوفية
دراسة حالة (بئر بعمرة)

أ.د.ناظم عيسى*
أ.د.هيثم شاهين**
ديما سليمان***

(تاريخ الإيداع 13 /12 /2020. قُبِل للنشر في 15/9 /2021)

□ ملخّص □

إن التخلص الآمن من النفايات البلدية الصلبة يعد من أهم التحديات البيئية التي تواجهها المجتمعات الحديثة ، حيث باتت بلدان العالم توليها في الوقت الراهن اهتماماً متزايداً؛ ليس فقط لآثارها الضارة على الصحة العامة والبيئة وتشويهها للوجه الحضاري، بل كذلك لآثارها الاجتماعية والاقتصادية. وتتأثر البيئة وخاصة الموارد المائية بهذا التلوث عن طريق الرشاحة الناتجة عن عمليات التحلل البيولوجي ضمن المكبات العشوائية، ومنها إلى المسطحات المائية السطحية والجوفية.

تتغير مواصفات الرشاحة تغيُّراً كبيراً مع مرور الزمن كونها غير مستقرة، حيث ينحل فيها الكثير من المركبات والمواد الناتجة عن تحلل النفايات ،بالإضافة إلى تأثير الوسط المحيط ،وكذلك العمليات الحيوية التي تكون سبباً آخرَ في تغيير طبيعتها ومحتواها العضوي، والكيميائي والجرثومي الذي يصل الى المياه الجوفية ، ويكون سبباً في درجات التلوث العالية التي تلحق بالمياه في منطقة المكب العشوائي؛ كما في مكب صافيتا (بئر بعمرة). لذا فإن الهدف من هذه الدراسة هو إلى رصد نوعية المياه الجوفية المجاورة لمكب صافيتا (بئر بعمرة)؛ إذ ستكون فيه دراسة هذه الحالة، بوصفه نموذجاً لواقع المكبات العشوائية، وتأثير الرشاحة الناتجة عنها على البيئة المحيطة،وإيجاد الحلول المناسبة للحد من هذه المشكلة البيئية الخطيرة.

الكلمات المفتاحية :المكبات العشوائية، المياه الجوفية، الرشاحة، البيئة، النفايات.

*أستاذ مساعد في كلية الآداب قسم الجغرافية-جامعة دمشق.
**أستاذ مساعد في كلية الهندسة المدنية-جامعة تشرين.
***طالبة دكتوراه-قسم الجغرافية – جامعة دمشق.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد (5) العدد (7) 2021
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies –Arts and Humanities Series Vol. (5) No. (7) 2021

Safita Random landfill and its impact on groundwater resources
Acase study(Amra well)

(Received 13/12 /2020. Accepted 15/9/2021)

□ **ABSTRACT** □

The safe disposal of municipal solid waste is one of the most importantenvironmental challenges facing modern societies.As the countries of the world have becom,at the present time,an increasing attention not only to its harmful effects on public health and the environment and its distortion of the civilization aspect,but also to its social and economiceffects.The environment especially water resources,is affected by this pollution through leaching resulting from biological decomposition processeswithin random dumps,and from there to surface and underground water bodies The characteristics of filtration change dramatically with the passage of the time as it unstable, as many compunds and materials resulting from the decomposition of waste dissolve in it, in addition to the influence of the surrounding environment,as well as the biological processes that are anther reason to change its nature and its organic ,chemical and bacterial content that reaches the groundwater.And it is also a reason for the high levels of pollution that afflicts the water in the informal landfill area as in the Safita landfill(well in Umrah) site of the study the presentpaper aim to monitor the quality of the groundwater adjacent to the Safita dump (well Umrah), and it will study this case as a model for the reality of dumps Randomness and its impact on the resulting leaching on the surrounding environment and finding appropriate solutions to reduce this dangerous problem.

Key words:Randomdumpsites,undergroundwater,Leachte,The environment,waste

المقدمة:

تعد البيئة الوسط الجغرافي الذي يعيش فيه الإنسان، ويؤمن من خلاله استمراريته، ويحافظ على بقائه، وبالتالي فإن الحفاظ على سلامة البيئة، وصيانتها يعني بالضرورة المحافظة على الإنسان بشكل خاص والكائنات الحية بشكل عام.(شاهين، المؤتمر البيئي البحثي الخامس،2019).

مع التطور السريع للمجتمعات البشرية وازدياد عدد السكان باستمرار ، حيث بلغ عدد السكان في مدينة صافيتا 180 ألف نسمة (مكتب الإحصاء المركزي 2017) وما نتج عن ذلك من تراكم للنفايات الصلبة وتجمعها بشكل عشوائي في مكبات عشوائية ، من دون أي فرز او معالجة ، فقد نجم عن ذلك تحلل هذه النفايات المتراكمة مع هطول الأمطار ، وانتاج سائل يسمى الرشاحة، يحمل الملوثات والمعادن الثقيلة ويتسرب الى المياه الجوفية والتربة.

من هنا أتت ضرورة دراسة خصائص الرشاحة وتقصي مكوناتها؛ لمعرفة مدى تأثيرها على الموارد المائية ،والعمل على إدارة هذه الرشاحة للحد من تأثيراتها السلبية على البيئة الجغرافية والسكان.(شاهين،2019).

ومثال على هذا الواقع فقد أجريت دراسة لمكب صافيتا العشوائي (بئر بعمرة)؛ وذلك لمعرفة تأثير الرشاحة على المياه الجوفية القريبة من المكب، واقتراح الحلول للحد من التلوث والعمل على معالجته.

إشكالية البحث :

تتمحور إشكالية هذا البحث في تنوع مصادر النفايات الصلبة، بالإضافة إلى تأثيرها السلبي على النظام البيئي في منطقة البحث، وعدم معالجة النفايات بطرق علمية صحيحة.

بالإضافة الى التلوث البيئي الناتج عن التخلص العشوائي من النفايات الصلبة، مما يؤدي الى تسرب الرشاحة الى الحامل المائي؛ وهذا ينتج عنه تلوث المياه الجوفية.

أهمية البحث وأهدافه:

تكمن أهمية هذا البحث في أهمية الموقع الجغرافي لمنطقة صافيتا ، وتنوع تضاريسها ، وكثافة سكانها وانعكاس ذلك على تقييم الوضع الحرج للمكبات العشوائية، وتأثير المكب على المياه الجوفية،وذلك من خلال دراسة حالة مكب صافيتا(بئر بعمرة)، بوصفه نموذجاً لهذا التلوث .

ويهدف البحث إلى العمل على إعداد دراسة جغرافية بيئية تتضمن المعايير المقترحة لإعادة تأهيل مكب صافيتا العشوائي، ورصد نوعية المياه الجوفية المجاورة ، وستكون فيه دراسة حالة مكب صافيتا(بئر بعمرة)، بوصفه نموذجاً لواقع المكبات العشوائية، وبيان تأثير الرشاحة الناتجة عنها على البيئة المحيطة ، وإيجاد الحلول المناسبة للحد من هذه المشكلة الخطيرة.

منهجيَّة البحث:

1-تجميع الدراسات النظرية والمراجع والخرائط والمعلومات لدراستها والاستفادة منها.

2-إجراء دراسات حقلية وميدانية في الموقع وأخذ عينات مخبرية للرشاحة من مكب صافيتا(بئر بعمرة) لمعرفة مدى التلوث وخطورته.

3-العمل على تقديم دراسة أولية للآثار السلبية الناجمة عن الممارسات الراهنة في المكب، وتقييمها من خلال تحليل نتائج القياسات؛ ومن ثم اقتراح الإجراءات للحد من التلوث وطرق الحماية منه.

4-وضع برنامج لمراقبة التلوث.

منهج البحث

إن المنهج المتبع في هذا البحث الجغرافي هو منهج استقصائي في جزء منه، ومنهج تجريبي يعتمد على قياسات وتحاليل مؤشرات التلوث لبئر بعمرة، ويتناول صافيتا كحالة دراسة . حيث تناول مشكلة تلوث البيئة الناتجة عن النفايات الصلبة وما ينتج عنها من رشاحة وتأثير الرشاحة على المياه الجوفية.

وتحديد حجم الظاهرة باللجوء إلى العلاقات الإحصائية ؛ وجرى أيضاً اعتماد المنهج الاستقرائي لإبراز أثر العوامل الطبيعية والجغرافية على ظاهرة التلوث بالرشاحة ، وترابط الظاهرة مع غيرها من الظواهر ،بالإضافة إلى استخدام المنهج التحليلي في عمليتي التحليل والتركيب وذلك لتحديد المشكلة ، وتجميع الأسباب وربطها منطقياً وعلمياً ، ثم تحديد حجم الظاهرة وتأثيرها على البيئة الطبيعية والبشرية ؛ والقيام بتحليل عينات من مياه الرشاحة لمعرفة درجة التلوث في مكب صافيتا (بئر بعمرة).

الدراسة المرجعية:

1. **التوجيهات والإرشادات حول أبسط الأساليب لتطوير المواقع المستخدمة، لطرح النفايات من قبل البلديات،** التي أعدتها منظمة الصحة العالمية،المكتب الإقليمي لشرق المتوسط، المركز الإقليمي لأنشطة صحة البيئة في عمان_الأردن،2004.
2. **دعم القدرات الوطنية والمحلية لتطوير إدارة النفايات البلدية الصلبة في سورية،** التي قام بتنفيذها البنك الدولي بتمويل من الاتحاد الأوروبي، مع مركز الإقليم العربي للدراسات والاستشارات الزراعية في أيار_2005.
3. "**إدارة النفايات الصلبة باستخدام أنظمة المعلومات الجغرافية**".من الدراسات المتعلقة باستخدام نظام المعلومات الجغرافية/GIS لتحديد مواقع المكبات العشوائية وجمع النفايات وإدارتها، وعرض خطة العمل لإدخال GIS في إدارة النفايات الصلبة في سورية، د. م. فادي رحمه، كلية الهندسة _جامعة تشرين (2004)،
4. **المخطط التوجيهي العام لإدارة النفايات في الجمهورية العربية السورية،** مشروع الخطة الوطنية لخفض الانبعاثات الملوثة من المصادر البرية في الإقليم الساحلي للجمهورية العربية السورية، الخطة القطاعية للنفايات الصلبة البلدية، المعد من قبل وزارة الإدارة المحلية والبيئة بالتعاون مع شركة تريفالور (الفرنسية) للطاقة والنفايات والمعالجة البيئية في تموز2004.

عالمياً:

1. قام الباحث لانير (Laner et al.2012) بـ**استعراض الأبحاث على نهج الرعاية اللاحقة للمكبات**، محللاً فيها تصنيف هذا النهج على النحو التالي:القيم المستهدفة، تقييم الأثر، أساس الأداء، ومناقشة تقييم الرعاية اللاحقة للمكبات المتبعة في دول أوروبا وأمريكا، والإجراءات التنظيمية.

2. الباحثة تشيميلالا (Chemlala et al.2013) درست **إعادة تأهيل مكب وادي السمار في الجزائر وتحويله إلى حديقة للترفيه**، ووصفت تقنيات معالجة المياه الملوثة فيه؛ من إدارة للمياه السطحية والجوفية لإعادة تدوير المياه بعد المعالجة، واستخدامها في الري؛ والعمل على إنتاج الغاز الحيوي باستخدام التكنولوجيا النظيفة، المتمثِّلة بالأشعة فوق البنفسجية.

3. الباحث باربيري (Barbieri et al.2014) قام بـ**تقييم العوامل الجيوكيميائية التي تتحكم في نمط توزيع العناصر النادرة وتحديد مصادرها الطبيعية والبشرية لدراسة حالة أضخم مكب في أوروبا:** مالاجروتا_روما، من أجل مراقبة تراكيز المعادن في التربة لإعادة تأهيل المكب.

4. الباحثة جوسكا (Gusca et al.2014)قدمت **نموذجاً بديلاً للتقييم البيئي لدورة حياة المكب، من خلال إعادة التأهيل لاثنين من المكبات**، أظهرت نتائج هذه الدراسة أن فرز النفايات في موقع المكب نجح في التقليل من الآثار على البيئة بنسبة 28٪ أكثر من فرز النفايات في المحطة المركزية.

5. الباحث وينغ (Weng et el.2015) درس **إدارة استصلاح المكبات فيما يتعلق بحفظ التنوع الحيوي، والتخفيف من الاحتباس الحراري**، كتجربة من منطقة آسيا والمحيط الهادئ، مجرياً مسوحات ميدانية لإدارة الرعاية اللاحقة للمكبات في اليابان وتايوان، تمكّن هذه الدراسة البلديات من صياغة إستراتيجيات ملموسة للتخفيف من المخاطر والآثار السلبية للمكبات، وزيادة فوائد المكبات من منظور دورة الحياة، بالنظر إلى أصحاب المصلحة الكثيرين.

طرائق البحث ومواده:

أُجريت الدراسات الحقلية للمكب، وأُخذت عينات مخبرية من الموقع؛ وذلك من أجل تحديد ما يأتي:

تحاليل المياه:

جرى قطف عينات للمياه والرشاحة (العصارة) وذلك لأخذ قياسات للبارامترات التالية ($COD, BOD_5, NO_3^{-1}, SO_4, PO_4^{-3}$) علىأساسفصلي. حيث أجريت القياسات والتحاليل في مخابر المعهد العالي لبحوث البيئة في جامعة تشرين.

تم اتخاذ بئر بعمرة القديم لمراقبة مدى تلوث المياه الجوفية القريبة من مكب صافيتا،و يستخدم هذا البئر للشرب في قرية بعمرة وبعض القرى المحيطة بها، حيث يبلغ عمره أكثر من /40/ عاماً، بعمق 200 م، وبغزارة تقدر بـ 65 م^3/ ساعة، وبمنسوب ديناميكي /50/ متراً، ويتم ضخ المياه بواسطة مضخات وغواطس باستطاعة 75 كيلو واط، ويبعد عن المكب حوالي /1/كم، كما هو موضح في الشكل رقم (1) الآتي الذي يبين بعد البئر عن مكب صافيتا:

الشكل رقم (1) بئر بعمرة وبعده عن مكب صافيتا

النتائج والمناقشة

1-الواقع البيئي الحالي لمكب صافيتا العشوائي:

صافيتا مدينة جبلية جميلة، تتميز بتطورها العمراني، تحيط بها المناظر الطبيعية من كل جانب، تشتهر ببرجها الأثري الضخم الذي يتوسط المدينة ، توجد فيها فنادق ممتازة وكافة الخدمات السياحية.

يقع مكب صافيتا ضمن قطاع مجلس مدينة صافيتا التابعة لمحافظة طرطوس، جنوب غرب المدينة؛ وهو مكب قديم، في منطقة حراجية، ويقع على مرتفع إلى الشرق من الطريق العام في الجنوب الشرقي لمدينة صافيتا، ويوضح الشكل رقم (1) موقع مكب صافيتا وبعد البئر المدروس عنه .

و**الجدول رقم (1)** يبيّن وصفاً كاملاً للواقع الحالي لمكب صافيتا.(العلي،2018).**°54.10'47"شمال،36° 2.83'8"شرق ،**

الجدول (1) يبيّن وصف مكب صافيتا

مكب صافيتا 54.10'47°34"شمال 2.83'8 °36"شرق							
	البلديات التي يخدمها	عدد السكان المخدمين	وصف الموقع	تاريخ الاستثمار	مساحة المكب	نوع النفايات وكميتها طن/ يوم	آلية معالجة النفايات في الوقت الراهن
	صافيتا –السيسنية– بيت الشيخ يونس – جب الاملس – فتاح نصار – بدادا	180 ألف نسمة	–أملاك دولة – طريق عام صافيتا خط جديد جنوب المدينة – يبعد عن السكن 300 م – تحيط به بساتين الزيتون – غير مسور يقع على منحدر	1980م	11 دونم	40 طن/يوم منزلية مخلفات المسلخ يتم جمع النفايات ثلاث مرات يوميا من مدينة صافيتا ومرتين أسبوعيا من القرى التابعة لها	الطمر باستخدام جرافتين

الصورة رقم (1) تبيّن موقع المكب بالنسبة إلى مدينة صافيتا، وأحد الأطفال النباشين يسكن مع أهله ضمن محيط المكب

بالإضافة إلى ذلك وجود عدد من الخيم يقطنها عدد من السكان يعيشون ضمن موقع المكب ، ويعدُّون المكب مصدر رزق لهم كما هو موضح في **الصورة رقم (2)**

الصورة رقم (2) الخيم التي أقامها القاطنون في موقع مكب صافيتا العشوائي

ويستقبل المكب النفايات الناتجة عن الوحدات الإدارية لمجلس مدينة صافيتا، بالإضافة إلى النفايات الناتجة عن خمس بلديات أخرى هي: (السيسنية– بيت الشيخ يونس– جب الأملس – فتاح نصار– بدادا).

مما يتسبب بورود كميات كبيرة من النفايات البلدية الصلبة إلى المكب وهو مجاور لعدد من القرى .

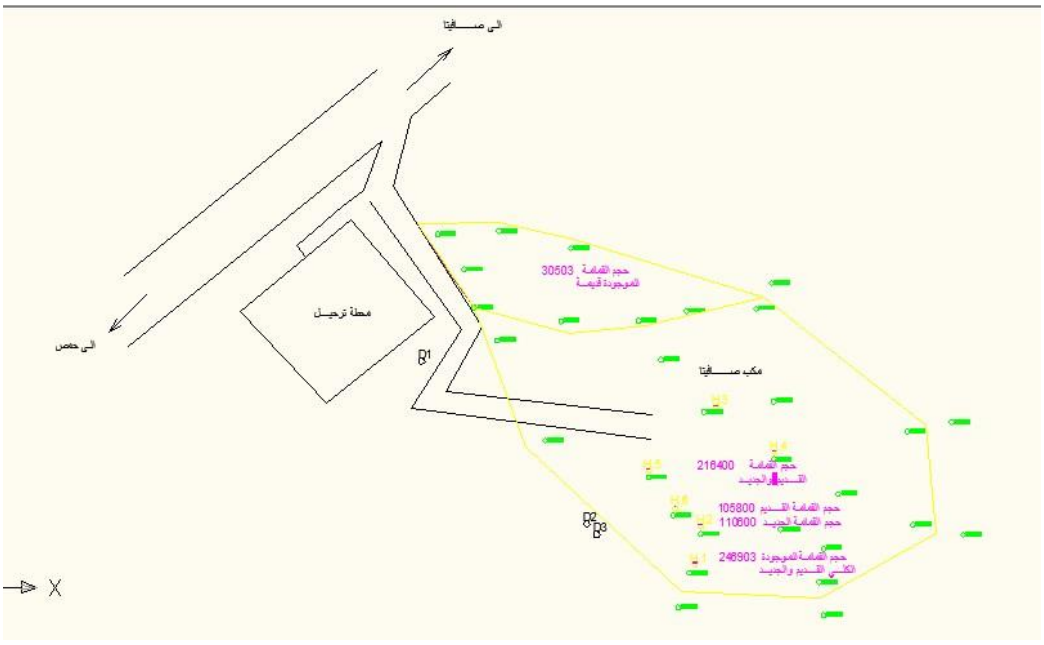
ولوحظ اتساع رقعة المكب ليمتد ويشغل المناطق الزراعية الخضراء المحيطة به عبر مرور الزمن، كما هو موضح في **الصورة رقم(3)**[1] هي عبارة عن ثلاث صور فضائية أخذت بين عامي 2007–2020 للمقارنة وتبيان كيف اتسع مكب صافيتا على حساب المناطق الزراعية.

[1] هيئة الاستشعار عن بعد –اللاذقية.

2020/2/28	2010/9/25	2007/4/10

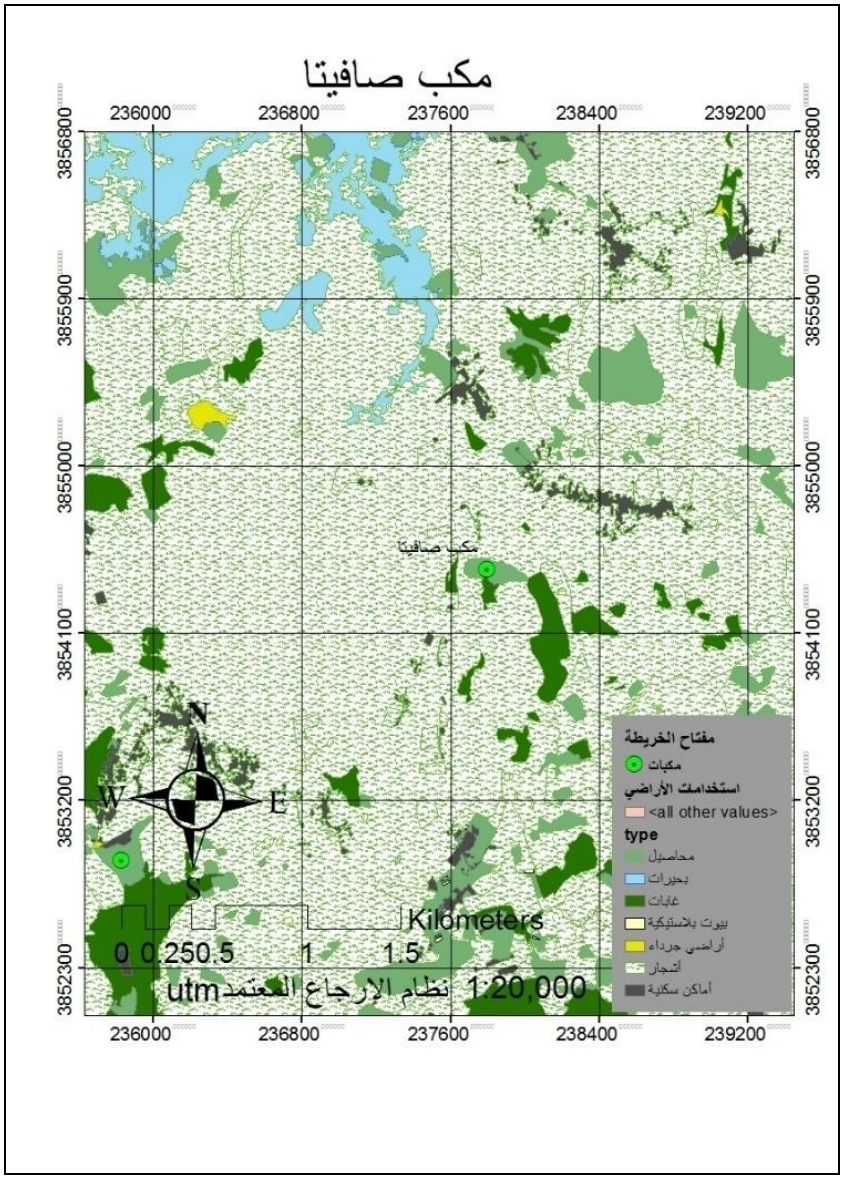
الصورة (3):مقارنة ثلاث صور فضائية تبين اتساع رقعة مكب صافيتا ليشغل المناطق الزراعية الخضراء المحيطة به

ويبين الشكل (2) المسح الطبوغرافي لحدود مكب صافيتا وتضاريس المنطقة لتوضيح الانحدار وتأثيره في انتقال الرشاحة.



الشكل (2) المسح الطبوغرافي لحدود مكب صافيتا وتضاريسه

بالإضافة إلى الشكل (3) الذي يبين استعمالات الأراضي في المنطقة المحيطة بالمكب العشوائي، وكيف يقترب من المسطحات المائية والأراضي الصالحة للزراعة ، ويؤثر بذلك على الموارد المائية والنباتية والسكان .



الشكل

(3) خريطة استعمالات الأراضي في منطقة مكب صافيتا

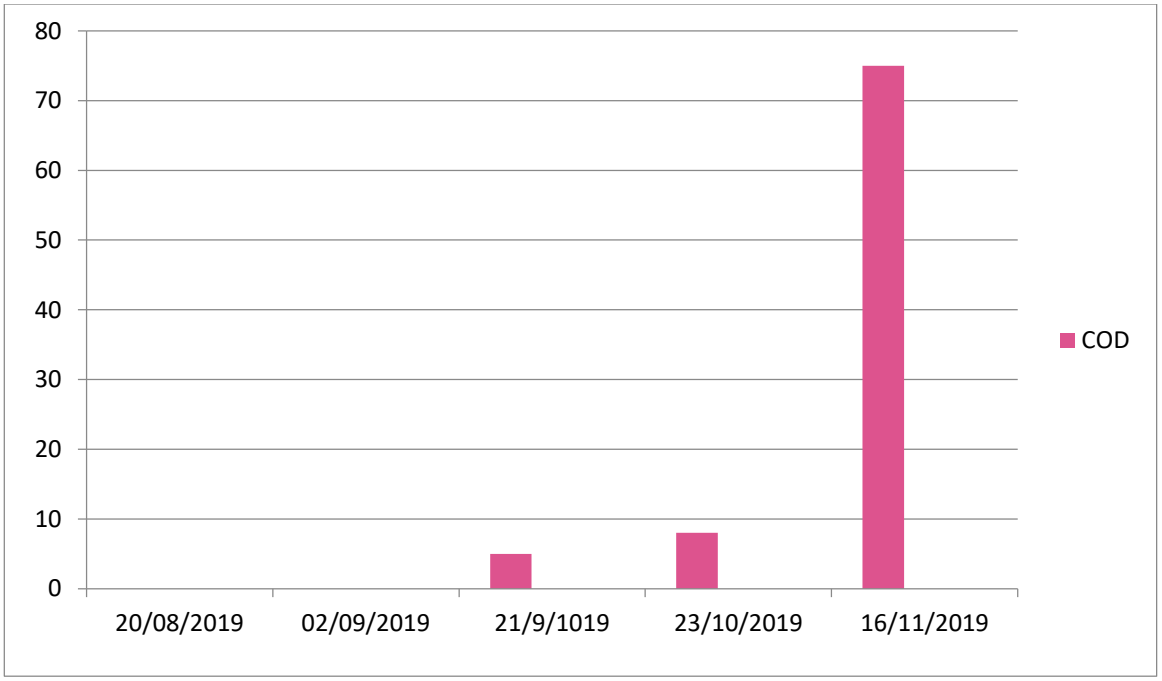
2- -تحاليل المياه[1]:

بالنسبة إلى تحاليل المياه الجوفية خلال مدَّة لا تتجاوز الستَّة أشهر، فقد شملت القياسات والتحاليل المخبرية قياس كل من:

الاحتياج الكيمائي للاوكسجين (COD) [2]:وهو اختبار لقياس كمية المركبات العضوية وغير العضوية في الماء، وبالتالي كمية الملوثات العضوية الموجودة في الماء، واستُخدم جهاز سبيكتروفوميتر بعد وضعه بالمهضم لمدة ساعتين، بالإضافة إلى الاحتياج البيوكيمائيللاوكسجين BOD_5[3]: وهو كمية الأكسجين الذاتية التي تحتاجها الكائنات البيولوجية الهوائية في جسم مائي لتكسير المواد العضوية الموجودة في عينة الماء في درجة حرارة ومدَّة معينة، وذلك باستخدام جهاز WTY والحاضنة (TS606-G4i) ، بالإضافة إلى تحليل العناصر الثقيلة الكادميوم والرصاص باستخدام جهاز الامتصاص الذري بتقنية /zeman/،بالإضافة إلى قياس شوارد النترات والفوسفات والكبريتات بجهاز Spectrophotometer،وكانت النتائج على النحو الآتي:

1-الاحتياج الكيميائي للأكسجين (COD mg/l):

تم تمثيل نتائج التحاليل والقياسات المخبرية بيانياً وفق الشكل رقم (4)بواقع ممثل بالعينات المقطوفة خلال أشهر الدراسة لبئر المراقبة (بئر بعمرة القديم).



الشكل رقم(4) : تغير قيمة الاحتياج الكيميائي للأكسجين(COD mg/l) في مياه بئر بعمرة القديم المدروس حول مكب صافيتا خلال أشهر الدراسة،وذلك حسب كميات الهطول المطري .

ونلاحظ أن قيمة تركيز الCOD في مياه البئر قد تجاوزت الحد المسموح به في المواصفة القياسية السورية رقم 45 لعام 2007 لمياه الشرب (2 mg/l)، خلال أشهر أيلول-تشرين الأول وتشرين الثاني، حيث سجلت(75mg\l)

---

[1] مخابر المعهد العالي لبحوث البيئة،جامعة تشرين

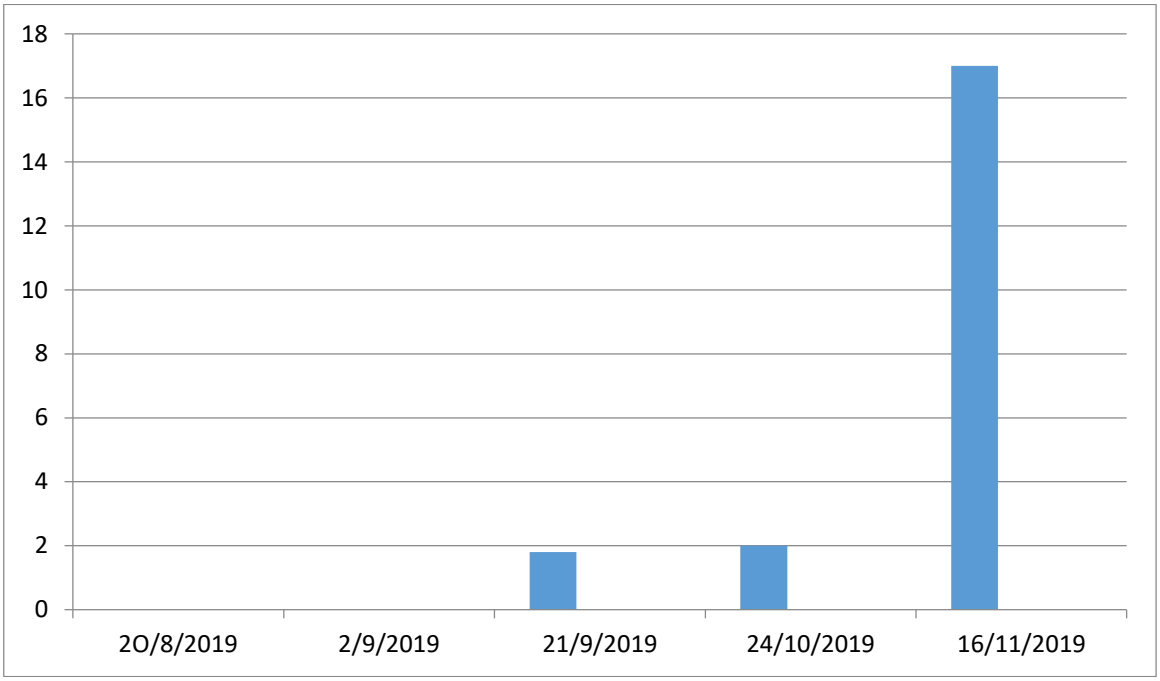
[2] Ar.m.wkipededia.org

[3] المصدر السابق

نتيجة حدوث هطولات مطرية وتسرب الرشاحة إلىالمياه الجوفية وازدياد منسوب المياه الجوفية مع بدء فصل الشتاء، في حين أنها كانت معدومة خلال شهر آب، لعدم هطول الأمطار.

2 –الاحتياج البيوكيميائي للأكسجين (BOD_5 mg/l):

تم تمثيل نتائج التحاليل والقياسات المخبرية بيانياً وفق الشكل رقم(5) بواقع ممثل بالعينات المقطوفة خلال أشهر الدراسة لبئر المراقبة (بئر بعمرة القديم).

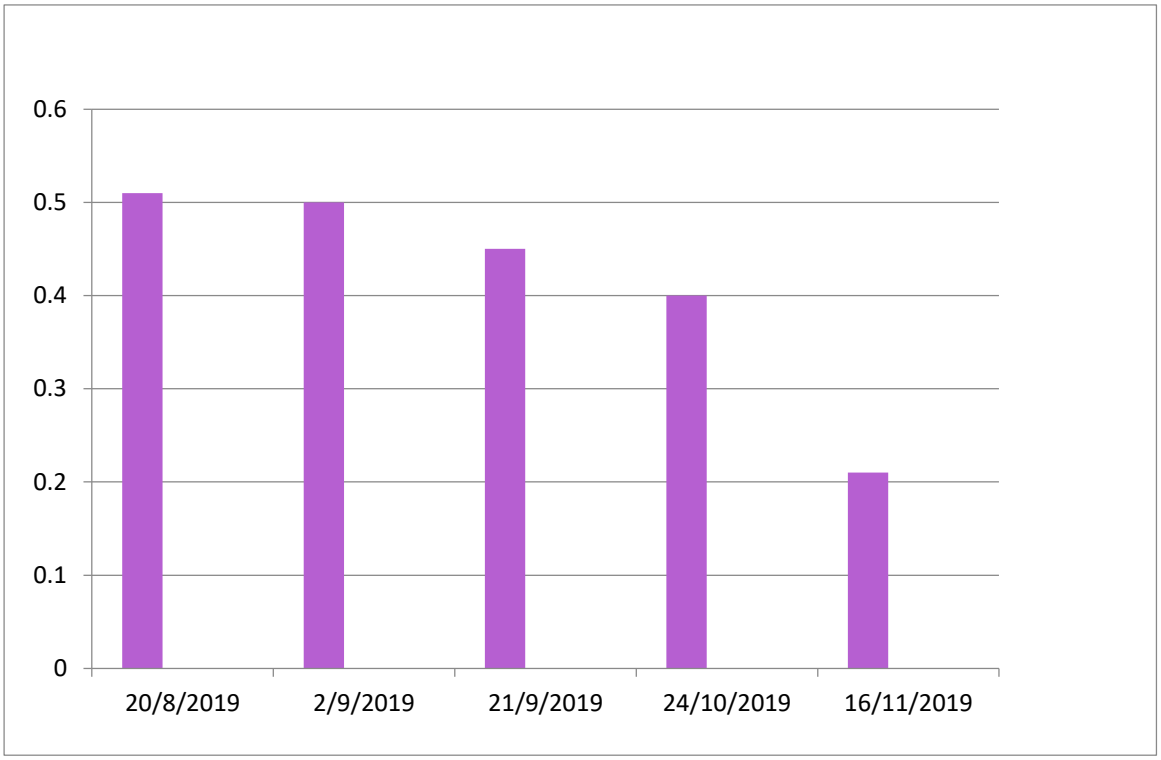


الشكل رقم (5) : تغير قيمة الاحتياج البيوكيميائيللأكسجين(BOD_5 mg/l) في مياه بئر بعمرة القديم المدروس حول مكب صافيتا خلال أشهر الدراسة.

نلاحظ أن قيمة تركيز الـBOD_5 قد تجاوزت الحد المسموح به في المواصفة القياسية السورية رقم 45 لعام 2007 لمياه الشرب (2 mg/l)، خلال شهر تشرين الثاني، حيث وصلت القيمة المسجلة ل(17mg\l)، نتيجة حدوث هطولات مطرية وتسرب الرشاحة إلى المياه الجوفية وازدياد منسوب المياه الجوفية مع بدء فصل الشتاء.

3 –شاردة الفوسفات (PO_4^{-3} mg/l):

تم تمثيل نتائج التحاليل والقياسات المخبرية بيانياً وفق الشكل رقم(6) بواقع ممثل بالعينات المقطوفة خلال أشهر الدراسة لبئر المراقبة (بئر بعمرة القديم).

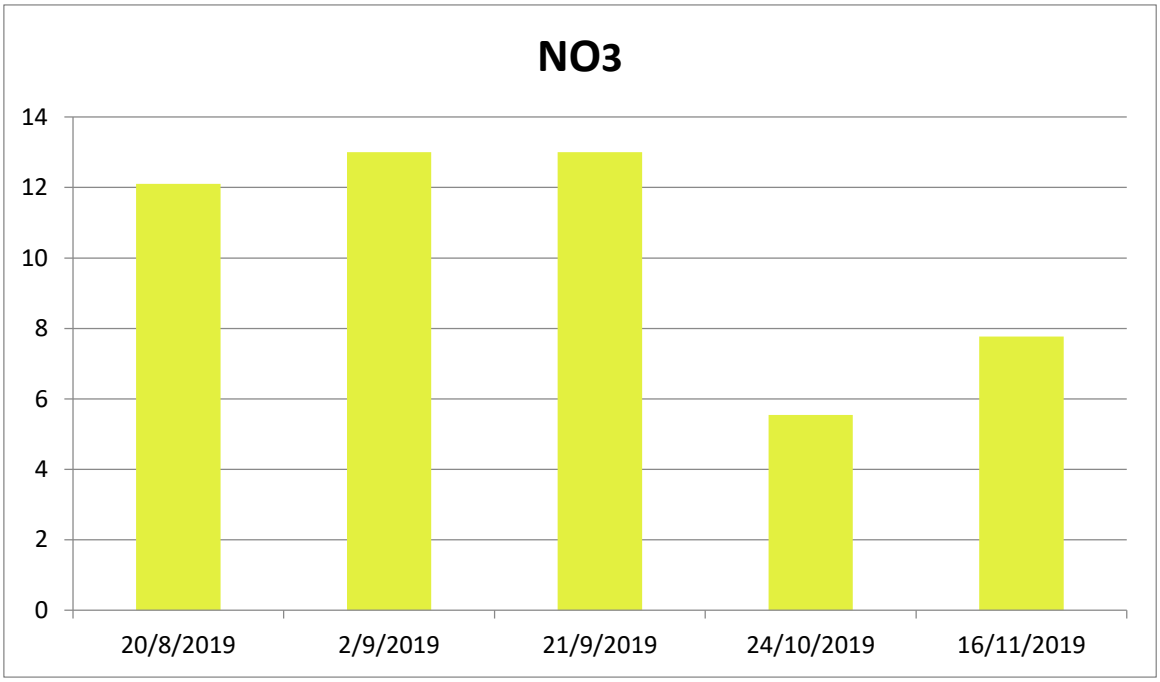


الشكل رقم(6) : تغير قيمة شاردة(PO_4^{-3} mg/l)في مياه بئر بعمرة القديم المدروس حول مكب صافيتا خلال أشهر الدراسة

نلاحظ أن قيم شاردة الفوسفات قد ارتفعت بشكل طفيف عن الحد المسموح به في المواصفة القياسية السورية رقم 45 لعام 2007 لمياه الشرب(0.5mg\l)، خلال شهر آب إلى (0.6mg\l)؛ ويعزى ذلك إلى نتيجة آثار الأسمدة في المنطقة، كون المنطقة زراعية، حيث تضاف الأسمدة في هذه الفترة من السنة، إذ تترافق مع سقاية لاحقة، تؤدي إلى انتقال الملوثات ومنها الفوسفات، إلى المياه الجوفية.

4-شاردة النترات (NO_3^{-1} mg/l):

تم تمثيل نتائج التحاليل والقياسات المخبرية بيانياً وفق الشكل رقم(7) بواقع ممثل بالعينات المقطوفة خلال أشهر الدراسة لبئر المراقبة (بئر بعمرة القديم).

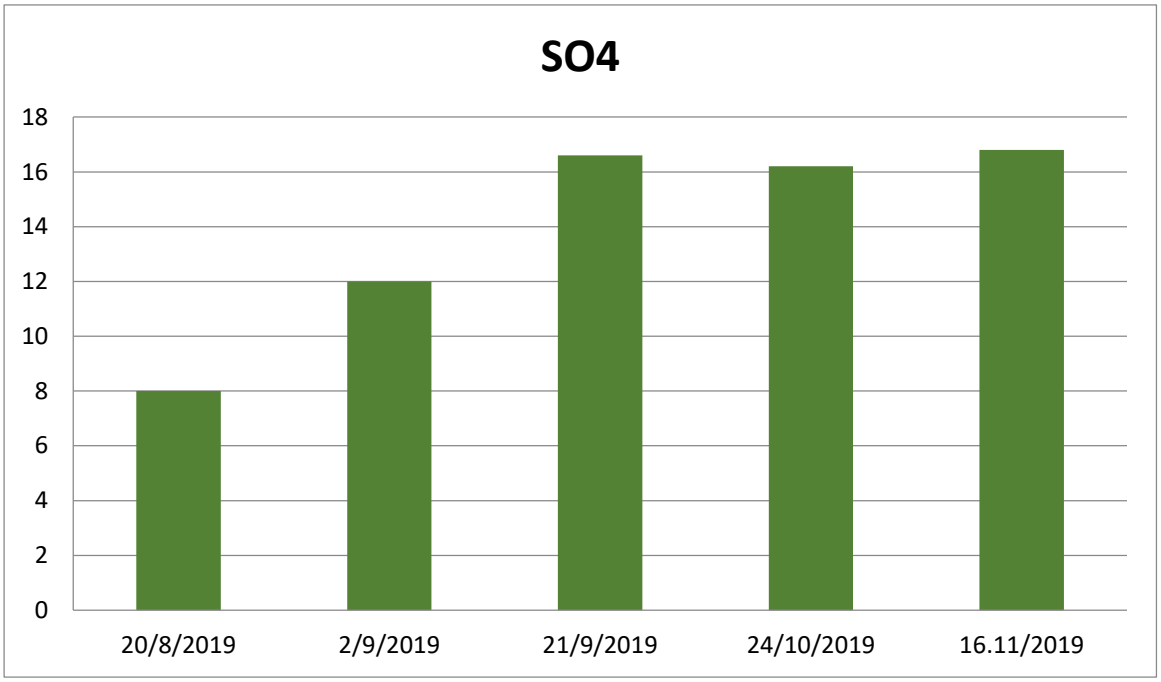


الشكل رقم (7) : تغير قيمة شاردة (NO_3^{-1} mg/l)في مياه بئر بعمرة القديم المدروس حول مكب صافيتا خلال أشهر الدراسة

ونلاحظ هنا أن قيمة شاردة النترات لم تتجاوز المعايير المسموحة في المواصفة القياسية السورية رقم 45 لعام 2007 لمياه الشرب(50 mg/l) خلال أشهر الدراسة.

5-شاردة الكبريتات (SO_4^{-2} mg/l):

تم تمثيل نتائج التحاليل والقياسات المخبرية بيانياً وفق الشكل رقم(8) بواقع ممثل بالعينات المقطوفة خلال أشهر الدراسة لبئر المراقبة (بئر بعمرة القديم).



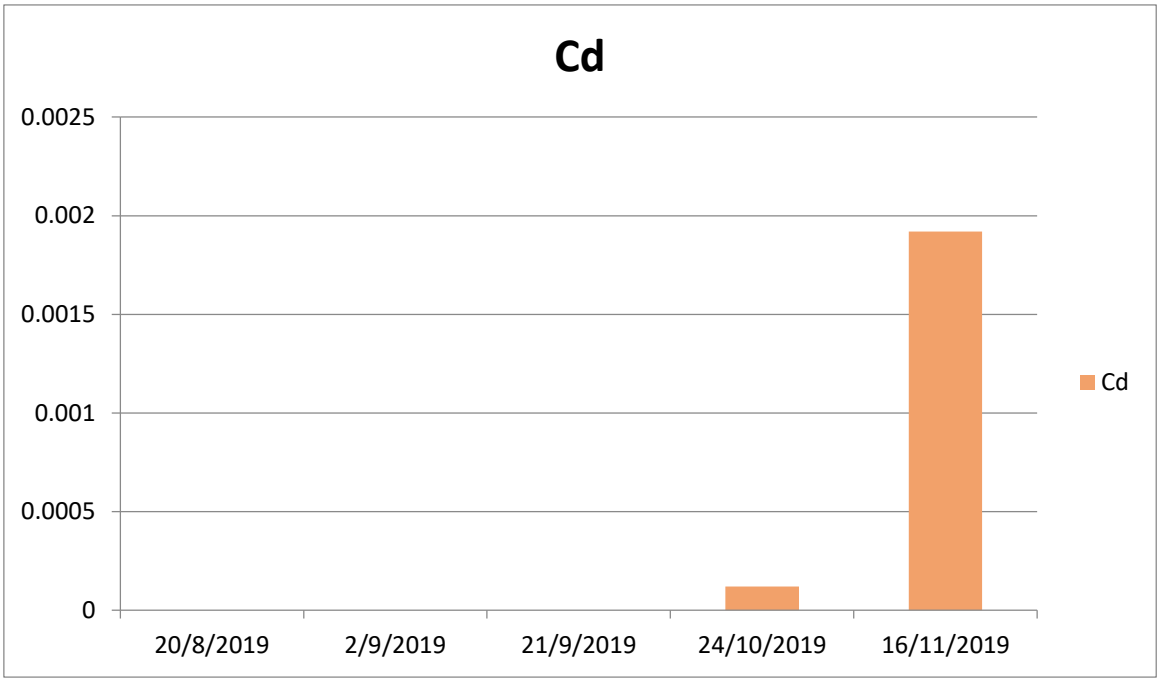
الشكل رقم (8) : تغير قيمة شاردة(SO_4^{-2} mg/l)في مياه بئر بعمرة القديم المدروس حول مكب صافيتا خلال أشهر الدراسة

نلاحظ أن قيمة شاردة الكبريتات بقيت أدنى بكثير من المعايير المسموحة لمياه الشرب (250 mg/l) خلال أشهر الدراسة.

نتائج قياس تراكيز العناصر الثقيلة:

1-عنصر الكادميوم (Cd mg/l):

تم تمثيل نتائج التحاليل والقياسات المخبرية بيانياً وفق الشكل رقم (8) بواقع ممثل بالعينات المقطوفة خلال أشهر الدراسة لبئر المراقبة (بئر بعمرة القديم)، ولكن لا يلاحظ تسجيل قيم خلال الأشهر غير الماطرة .وبالنسبة إلى عدم ظهور نتائج للقياسات خلال ثلاثة أشهر (الشكل9)، فيعزى ذلك إلى أن القيم المقاسة خارج حدود كشف جهاز الامتصاص الذري.



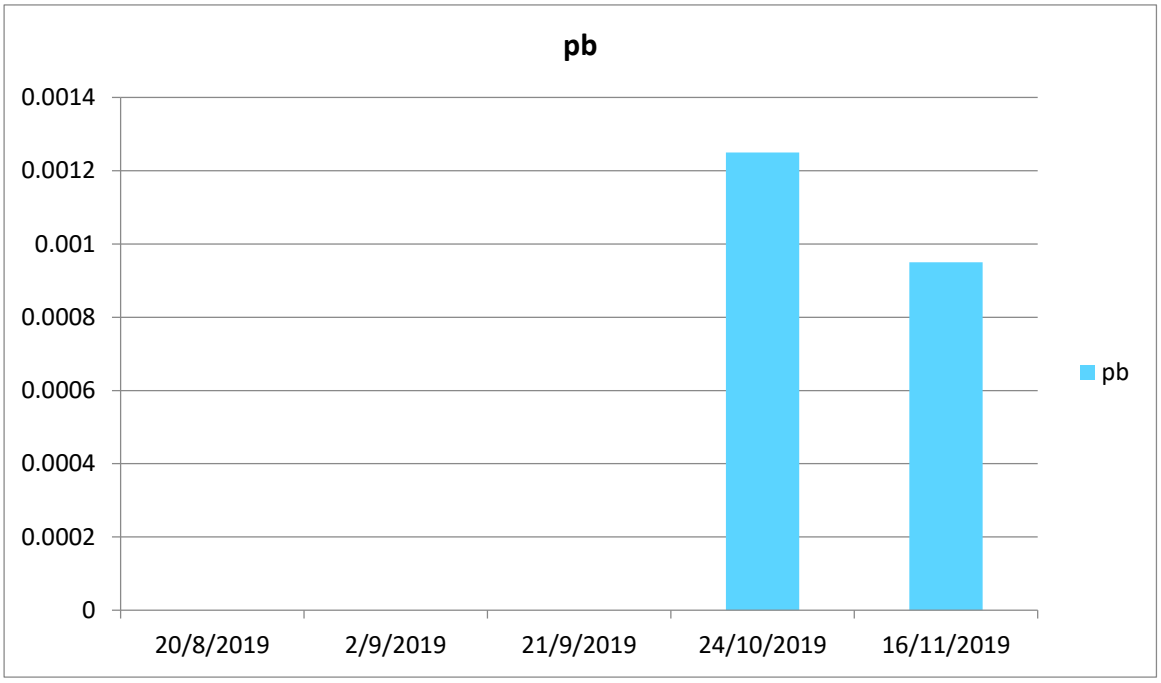
الشكل رقم(9) : تغير قيمة عنصر الكادميوم (Cd mg/l) مياه بئر بعمرة القديم المدروس حول مكب صافيتا خلال أشهر الدراسة

2-عنصر الرصاص (Pb mg/l):

تم تمثيل نتائج التحاليل والقياسات المخبرية بيانياً وفق الشكل رقم(10) بواقع ممثل بالعينات المقطوفة خلال أشهر الدراسة لبئر المراقبة (بئر بعمرة القديم).وبالنسبة إلى عدم ظهور نتائج للقياسات خلال ثلاثة أشهر (الشكل 9)، فيعزى ذلك إلى أن القيم المقاسة خارج حدود كشف جهاز الامتصاص الذري.

نلاحظ أن قيم المعادن الثقيلة (الكاميوم والرصاص) قد ظهرت خلال شهري تشرين الأول وتشرين الثاني؛ ويعزى ذلك إلى نتيجة إلقاء نفايات تحتوي الكثير من المواد المختلطة السامة والخطرة بما فيها البطاريات التالفة من مادة الرصاص، بالإضافة إلى مستوعبات المواد الكيماوية والصناعية وغيرها، ونتيجة حدوث الهطولات المطرية تتسرب إلى المياه الجوفية، ولكنها بقيت أدنى من المعايير المسموحة في المواصفة القياسية السورية رقم 45 لعام 2007 لمياه الشرب(0.003 mg/l Cd) (0.01 mg/l Pb).

لأن مدينة صافيتا مدينة زراعية وليست صناعية، فتبقى تراكيز هذه المواد ضمن الحد المسموح.



الشكل رقم (10) : تغير قيمة عنصر الرصاص (Pb mg/l) مياه بئر بعمرة القديم المدروس حول مكب صافيتا خلال أشهر الدراسة

الحلول المقترحة للحد من تأثير مكب صافيتا على المياه الجوفية:

1-المواد الراشحة من النفايات:

يجب وضع خطة لضخ أو تصريف تلك السوائل الراشحة إلى بركة مجهزة غير معرضة للفيضان أو إعادتها إلى المصدر الذي رشحت منه، إضافة إلى تحديد موضع تراكم الرشح واتخاذ الإجراءات اللازمة للحيلولة دون تكراره في المستقبل، ويجب أن يكون التركيز على الحدمن الرشح أكثر من عمل وإقامة خدمات وتسهيلات أو برك لتخزين كميات كبيرة من السوائل الراشحة.(عابر،2013).

2-تصريف المياه السطحية:

يجب الحيلولة دون وصول المياه السطحية أو تجمعها أو تصريفها في موقع طرح النفايات، وإذا كانت طبيعة المنطقة وطبوغرافية الأرض، ودرجة ميلانها تسمح للمياه بدخول الموقع والتجمع فيه، فإنه يجب حفر حُفَر أو إنشاء قنوات لسحب المياه إلى مجاري المياه المحلية أو إيصالها إلى منطقة يكون انخفاضها أقل من مستوى موقع طرح النفايات، وكحد أدنى فإنه يمكن معرفة عمق وعرض هذه القنوات اعتماداً علىالقنوات المشابهة المقامة فيالمواقع القريبة، وعند توفر الإمكانيات فإنه يمكن تحديدعمق وعرض القناة اعتماداً على دراسة طبوغرافية المنطقة والدراسات المائية الخاصة بها، وتعتمد الحسابات المثالية لكمية المياه على الميل الأرضي ومستوى ارتفاع منطقة تجمع المياه السطحية وعلى مدى تكرار العواصف المطرية.

3-إدارة المواد الراشحة:

يجب السيطرة على أي تجمع للمواد الراشحة في الموقع ، وعند توفر الإمكانيات والمساحة اللازمة فإنه يجب بناء بركة لتخزين المواد الراشحة. وأن يتوفر لها نظام تصريف إلى قنوات المياه من خلال تصميم خاص ضمن بناء

هذه البركة بحيث أنه عند زيادة منسوب المياه فيها يتم تصريف المياه إلى قنوات المياه الخاصة بشكل تلقائي دون الاعتماد على بوابات الإغلاق اليدوية التي قد تترك مفتوحة من قبل العمال أحياناً.

4-متطلبات المراقبة البيئية:

إن الهدف من الإدارة الجيدة للمياه السطحية في الموقع هو الحد من تدفق المياه الراشحة وبالتالي الحيلولة دون وصولها إلى المياه الجوفية، ويجب توضيح مهمة الرقابة البيئية ودورها في الموقع بشكل دقيق، خاصة في حالة نقص الإمكانيات المتوفرة لبناء وإقامة نقاط مراقبة جديدة، وعدموضوحمدى الإستفادة العملية من المعلومات والبيانات التي ستخلص إليها الرقابة البيئية، هذا على افتراض عدم وجود مكان آخر لتحويل عمليات تصريف النفايات إليه، وبناءً على ذلك، يوصى بأن تركز السلطات على الصحة العامة وحماية البيئة مبدئياً وتسجيل الملاحظات ومراقبة مظاهر حماية الصحة العامة ووقايتها.(تريفالور،2004).

الاستنتاجات والتوصيات:

1-الاستنتاجات:

- ازدياد قيمة COD لتصل إلى (75 مغ /ل) خلال شهر تشرين الثاني، أي بعد حدوث الهطول المطري عن الحد المسموح به في المواصفة القياسية السورية رقم 45 لعام 2007 لمياه الشرب (2 مغ/ل)، بينما تنخفض قيمته لتصل إلى الصفر خلال الصيف نتيجة انخفاض منسوب المياه الجوفية.
- تجاوزت قيم الـBOD_5 لمياه بئر بعمرة القديم المعايير المسموحة في المواصفة القياسية السورية رقم 45 لعام 2007 لمياه الشرب (2 مغ/ل)، بينما كانت محققة لمواصفات مياه الري 30 مغ/ل، بينما قيم الـNO_3^- بقيت أدنى من الحدود المسموحة في المواصفة القياسية السورية رقم 45 لعام2007لمياه الشرب.
- مياه بئر بعمرة القديم ملوثة جرثومياً بسبب وجود عصيات الكوليفورم الجرثومية التي وصلت إلى (35 عصية/100مل)،(العلي،2018).

2 -التوصيات:

a. قيام السلطات بمراقبة **نوعية مياه الشرب** في هذا البئر وغيره من الآبار التي تقع ضمن منطقة قطرها 500 متر، حول موقع مكب صافيتا، وإذا تبين مخالفتها للمواصفات المعتمدة فيجب على السلطات أن تتخذ الإجراءات الضرورية لعدم تدهور الوضع البيئي.

b. مراقبة **نوعية المياه المستخدمة لسقاية الحيوانات والمزروعات من مياه الآبار** التي تقع ضمن منطقة قطرها 500 متر حول موقع المكب، وفي حال اكتشاف عدم صلاحيتها فإنه يجب توفير بديل عنه.

المراجع:

1. البنك الدولي، وزارة الإدارة المحلية والبيئة.*دراسة دعم القدرات الوطنية والمحلية لتطوير إدارة النفايات البلدية الصلبة في سورية*،أيار_2005، 140.

2. رحمه،فادي. *إدارة النفايات الصلبة باستخدام أنظمة المعلومات الجغرافية*. جامعة تشرين،كلية الهندسة المدنية،2006.

3. شاهين،هيثم. *معالجة المخلفات الصلبة*. جامعة تشرين،كلية الهندسة المدنية2019، ص 300.

4. شاهين،هيثم.*المراقبة البيئية لمشروع مطمر صحي للنفايات البلدية الصلبة لتجمع قرى في محافظة اللاذقية*. جامعة تشرين،المعهد العالي لبحوث البيئة 2005،ص75.

5. شركة تريفالور (الفرنسية) للطاقة والنفايات والمعالجة البيئية، وزارة الإدارة المحلية والبيئة. *المخطط التوجيهي العام لإدارة النفايات في الجمهورية العربية السوري*ة، تموز 2004.

6. فرزات، ختام;عواد، رهف. *المكبات العشوائية*.دراسة لنيل اجازة في الهندسة المدنية. 2014،ص 31.

7. العلي،سناء.*إعادة تأهيل مكبات النفايات العشوائية*. ماجستير في هندسة النظم البيئية.2018،ص 76.

8. القبيلي، روز. رسالة ماجستيرتقييم الأثر البيئي لمطامر النفايات **حالة دراسة:** *مطمر قاصية*. 201،ص *129*

9. محمد، عابر. (2013، أيار، 16–12). *تأهيل المكبات العشوائية*. الدورة التدريبية لتأهيل المكبات العشوائية في محافظة طرطوس.

10. منظمة الصحة العالمية،المكتب الإقليمي لشرق المتوسط، المركز الإقليمي لانشطة صحة البيئة. *دراسة التوجيهات والإرشادات حول أبسط الأساليب لتطوير المواقع المستخدمة لطرح النفايات من قبل البلديات*.عمان .الأردن،2004.

11. *المؤتمر البيئي البحثي الخامس*، 2019.وزارة الادارة المحلية.دمشق.

12. Barbieri, Maurizio, Sappa, Giuseppe, Vitale, Stefania, Parisse, Barbara, Battistel, Maria. (2014), Soil control of trace metals concentrations in landfills: a case study of the largest.

13. CHEMLALA, R., ABDIA, N., DROUICHEA, N., LOUNICIA, H., PAUSSC, A. (2013), and MAMERIC, N., Rehabilitation of OuedSmar landfill into a recreation park: Treatment of the contaminated watersm. *Ecological Engineering* 51, 244– 248

14. GUSCA, J., FAINZILBREGS, M. and MUIZNIECE, I. (2015), Life cycle assessment of landfill mining project. Energy Procedia 72, 322 – 328.

15. LANER, D., CREST,M., SCHARFF, H., MORRIS, J. and BARLAZ, M. (2012), A review of approaches for the long-term management of municipal solid waste landfills. Waste Management 32, 498–512.

16. Pursuant to the Act, the City Government of Cagayan de Oro submitted a Closure and Rehabilitation Plan, 2006-2010 for the City Dumpsite located at Upper Dagong, Carmen on May 2010, Revised Safe Closure and Rehabilitation Plan,2014.

17. WENG, Y., FUJIWARA, T., HOUNG, H., SUN, C., LI, W. and KUO, Y. (2015), Management of landfill reclamation with regard to biodiversity preservation, global warming mitigation and landfill mining*: Experiences from the Asia-Pacific region*, 2015, doi:10.1016/j.jclepro.05.014.

18. WOOD, M., Decommissioning Rehabilitation Study:*Eenvironment impact assessment for SASOL PSA and LPG project*, July 2014, 1302793 - 10712 - 23 (Eng)