

# استخدام خرائط مراقبة الجودة في تحليل مياه الشرب للمعهد التقني / الصويرة

م. جابر حسوني خليل

## الخلاصة

تحتل نوعية المياه المخصصة للشرب أهمية كبيرة في صحة الفرد. لذا أولت جميع دول العالم هذا الجانب العناية الخاصة والتي من شأنها توفير الكمية المناسبة منها على وفق للشروط والمعايير القياسية المتمثلة بخلو هذه المياه من المواد الكيميائية والفيزيائية والاحياء المجهرية وغيرها.

وقد توصل المختصون في هذا المجال الى تحديد المستويات العليا والدنيا للنسب المسموح بها في كمية المياه الصالحة للشرب. ومن الادوات الاحصائية المستخدمة لهذا الغرض خرائط مراقبة الجودة التي اعتمدت في هذا البحث.

تضمنت الدراسة جانبين ، الجانب النظري الذي تم فيه استعراض خرائط المراقبة وهي :

X-bar chart

١-خريطة الوسط الحسابي

R-bar chart

٢-خريطة المدى

S-bar chart

٣-خريطة الانحراف المعياري

٤- خريطة الانحراف المعياري التجميعي المشترك . Rolled standard dev.

اما الجانب التطبيقي فقد تضمن تحليلا للبيانات المسجلة من قراءات مختبر مجمع الماء في المعهد التقني/الصويرة الخاصه بالأس الهيدروجيني  $Ph$  والعكورة  $NTU$  والمواد الذائبة  $TDS$  والكلور  $CL_2$ ، وذلك من خلال تطبيق الخرائط المذكورة اعلاه ، ويمكن تلخيص النتائج التي تم التوصل اليها كالآتي:-

١- ان نسبة الاس الهيدروجيني  $Ph$  التي تحتويها كمية المياه المنتجه في المجمع غير

مسيطر عليها حسب خريطتي متوسط الامدية والانحراف المعياري التجميعي المشترك.

٢- ان نسبة العكورة  $NTU$  والمواد الذائبة  $TDS$  خارج حدود السيطرة بموجب خريطتي

الوسط الحسابي ومتوسط الانحرافات المعيارية.

٣- اما بالنسبة للكلورين  $CL_2$  فتبين ان النسب الموجودة في المياه هي ضمن الحدود

المسموح بها حسب الخرائط الأربع .

## ABSTRACT

The quality of water for drinking has a great importance in the health of the individuals . so many countries in the world has paid this side a special care in order to provide appropriate quantity of water free of chemicals , physical , microbiology and others.

*The statistical tools which used in this research are quality control charts as shown below:*

*1.X-bar chart.*

*2.R-bar chart.*

*3.S-bar chart.*

*4.Rolled standard deviation chart .*

*The study included two sides the theoretical side which was reviewing the above charts.*

*While the practical side has included analysis of the recorded data from the lab complex water reading in the technical institute /SUWAIRA, which belong to PH,NTU,TDS and Cl<sub>2</sub>.*

*The results of research can be summari3ed as follows :*

- 1- The percentage of PH contained in amount of water produced is out of the range according to R-bar chart and Rolled standard deviation chart .*
- 2- The percentages of NTU,TDS are out of the range according to X-bar chart and S- bar chart.*
- 3- The percentage of Cl<sub>2</sub> are within the allowed limits by the four charts.*

## **المقدمة : Introduction**

ان الجودة اصبحت عاملا اساسيا لبقاء المنظمة او المنشأة في محيط الاعمال التي لا يشار اليها الا بالافضل والاجود وخاصة في ظل التطورات العالمية المتلاحقة على المستويين الاقتصادي والتكنولوجي.

لذا بات لزاما على منشآت الاعمال الاستمرار في التطور في الاداء من اجل تلبية المتطلبات وتحقيق المواصفات العالية في مجال جودة الانتاج.

ومن الادوات المستخدمة لتحقيق ما تقدم ،خرائط مراقبة الجودة التي هي عبارة عن اداة احصائية لمراقبة مدى مطابقة العملية الانتاجية للمواصفات المحددة مسبقا ، وتحديد مواطن الخلل والانحراف غير المرغوب به في الاداء ومن ثم اتخاذ الاجراءات المناسبة لتقادي مثل هذه المشاكل مستقبلا.

وبالنظر للأهمية الخاصة التي تشكلها المياه في حاجة الانسان الضرورية له ووجوب خلوها من المواد الكيميائية والاحياء المجهرية التي تؤدي الى مخاطر كبيرة في صحة الفرد يأتي هذا البحث لدراسة القراءات الخاصة بمجمع الماء التابع للمعهد التقني / الصويرة وذلك من خلال استخدام خرائط الجودة وباعتماد البيانات المتاحة الخاصة بقياسات الاس الهيدروجيني **ph** والعكورة **Ntu** والمواد الذائبة **Tds** والكلور **Cl<sub>2</sub>** للفترة من ٢٠١٢/١/٣٠ - ٢٠١٢/٤/١٨ .

## **اهمية البحث: The importance of Research**

تعد خرائط المراقبة الاحصائية من وسائل اتخاذ القرار حيث انها تساهم في تحديد المستويات العليا والدنيا لنسب المواد المضرة في مياه الشرب وتشخيص القراءات الخارجة عن الحدود المسموح بها لغرض معالجتها.

## **مشكلة البحث: The Problem of research**

تكمن مشكلة البحث في ان المياه المستخدمة لسد حاجة الانسان غالبا" ما تحتوي على مواد كيميائية وفيزيائية واحياء مجهرية مثل الاس الهيدروجيني والاملاح وغيرها ، والتي لها تأثير سلبي على صحة الانسان .

## **هدف البحث: The aim of research**

يهدف البحث الى تحديد مواطن الخلل الناتجة عن وجود النسب غير المسموح بها من الاس الهيدروجيني والاملاح المعدنية والكلور في كمية المياه التي يوفرها مجمع الماء الى المستهلكين لغرض وضع المعالجات الضرورية للحد منها.

## **فرضية البحث: Assumption of research**

يفترض البحث الاتي :

- ١- ان نسب الاس الهيدروجيني المسجلة من قراءات مختبر مجمع الماء في المعهد التقني الصويرة هي اعلى من الحدود المسموح بها .
- ٢- ان نسب العكورة هي ليست ضمن الحدود المقبولة .
- ٣- ان نسب المواد الذائبة المسجلة هي خارج الحدود القياسية .
- ٤- ان نسب الكلور المسجلة من القراءات الخاصة بمختبر المعهد هي خارج الحدود المسموح بها .

## **حدود البحث: Level of research**

ان مكان الفحوصات الخاصة بنسب الاس الهيدروجيني والعكورة والاملاح هي مجمع الماء للمعهد التقني الصويرة وتعود للفترة من ٢٠١٢/١/٣٠ الى ٢٠١٢/٤/١٨ .

### **١ - الجانب النظري**

١-١ مفهوم خارطة المراقبة<sup>(٣)</sup>:

ان خارطة المراقبة عبارة عن شكل بياني يمثل فيه الإحداثي العمودي الصفة الخاصة بالنوعية المدروسة كأن يكون وزن المنتج أو طوله أو حجمه... الخ، والإحداثي الأفقي يشير إلى الزمن أو ترتيب الإنتاج أو ترتيب العينات ويتضمن شكل خارطة المراقبة الحد الأعلى للسيطرة ( $uCl$ ) والحد الأدنى للسيطرة ( $LCl$ ) والخط المركزي ( $CI$ ) وتظهر نتائج الفحص للعينات المأخوذة من الإنتاج على شكل سلسلة متقلبة ضمن حدود المراقبة فيقال بأن العملية الإنتاجية ضمن حدود السيطرة والإنتاج يسير بشكل جيد أما إذا ظهرت منها خارج حدود السيطرة فيقال بأن العملية الإنتاجية خارج

حدود السيطرة ويجب وضع الحلول والمعالجات اللازمة لتصحيح ذلك الخلل من خلال توصية الأقسام الإنتاجية بذلك. وعليه فإن لخارطة المراقبة القابلية على التمييز بين المتغيرات العشوائية الحاصلة في العملية الإنتاجية والتغيرات غير العشوائية التي تعود للأسباب الآتية<sup>(٤)</sup>:

١. الاختلافات بين المكائن.
  ٢. الاختلافات بين العاملين.
  ٣. الاختلافات بين المواد الأولية المستعملة في العملية الإنتاجية.
  ٤. الاختلافات التي تطرأ مع الزمن بسبب اجتماع سببين أو أكثر من الأسباب الواردة أعلاه.
- ٢-١ المكونات الأساسية لخرائط المراقبة:

الحد المركزي (خط المنتصف *Central Line CL* يمثل المستوى الأمثل لجودة الإنتاج).

حدا المراقبة (الحدود المسموح بها).

الحد الأعلى للمراقبة (*Upper Control Limit UCL*).

الحد الأدنى للمراقبة (*Lower Control Limit LCL*).

٣-١ قواعد الحكم على العملية الإنتاجية من خلال خرائط مراقبة جودة الإنتاج<sup>(١)</sup>:

قبل اتخاذ القرار بشأن مستوى الجودة في العملية الإنتاجية بمعنى هل هي مطابقة أو غير مطابقة لمواصفات الجودة يتعين على متخذ القرار أن يحدد مفهوم عدم مطابقة العملية الإنتاجية لمواصفات الجودة فهناك حالات يعد وجود نقاط تقع خارج مدى المراقبة (*u Cl* و *l Cl*) معياراً أو دليلاً على أن العملية الإنتاجية غير مطابقة لمواصفات الجودة مثال ذلك لو كان لدينا مصنع للسكر فإن انخفاض الوزن يترتب عليه خسارة ناتجة من رفض الطلبية من قبل العملاء أو التعرض للمسائلة القانونية بسبب الشكاوي التي ترفعها جمعيات حماية المستهلك اما الزيادة في الوزن عن المتوسط المحدد ينتج عنه انخفاض الارباح<sup>(٢)</sup>.

٤-١ أهمية خرائط المراقبة<sup>(٤)</sup>:

١. اتخاذ القرار بصدد تجهيز المنتجات الجاهزة إلى المستهلك أو حجزها بنسبة ١٠٠ %.
٢. اتخاذ القرار باستمرار العمليات الإنتاجية عندما تبين نقاط العملية بأنها تحت الضبط وإيقاف بعض العمليات أو جميعها عندما تظهر نقاط العملية خارج الحدود.
٣. تطور مواصفات المنتج وطرق الإنتاج وأساليب الفحص والتفتيش.
٤. تساعد وبشكل فاعل على تعليم الأفراد ( العمال والمشرفين ) على تقنية لوحات ضبط الجودة.

٥-١ أنواع خرائط مراقبة جودة الإنتاج *Control Charts*:

أنواع خرائط مراقبة (جداول السيطرة)<sup>(٢)</sup>

إن دراسة أنواع لوحات الضبط تتطلب التعرف على مفهومين أساسيين يمكن بموجبها تصنيف تلك اللوحات وهذان المفهومان هما:

١- المتغيرات *Variables*<sup>(١)</sup>:

ويقصد بها تسجيل الخصائص النوعية لمفردات عينة معينة بعد اختبارها بوحدات قياسية مألوفاً مثل وحدات الطول والوزن والحجم، ليقال أن مستوى الجودة تم التعبير عنه بالمتغيرات.

## ٢-الصفات Attributes:

ويقصد بها تسجيل نتائج اختبار مفردات العينة بدون وحدات قياس، حيث يعبر عنها بعدد الفقرات المطابقة للمواصفات، والفقرات غير المطابقة (المعيبة) مثل نسبة المواد التالفة إلى حجم العينة. ومن انواع خرائط مراقبة الجودة.

### أولاً / خريطة الوسط الحسابي [ X- bar chart ]:

عند بناء خرائط الوسط الحسابي لعملية إنتاجية معينة يتم سحب عدد (K) من العينات بحيث تتضمن

كل عينة (n) وحدة ويتطلب ذلك ان نفرق بين ثلاث حالات <sup>(٣)</sup>.

١. في حالة معلومية كل من الوسط الحسابي للمجتمع ( $\mu$ )، الانحراف المعياري للمجتمع ( $\sigma$ ) هنا يتم حساب الحدود الثلاثة لخريطة المراقبة كما يأتي :

$$UCL = \mu + \left( \frac{3\sigma}{\sqrt{n}} \right) \quad \dots\dots\dots 1$$

$$CL = \mu \quad \quad \quad ٢ \dots\dots\dots$$

$$LCL = \mu - \left( \frac{3\sigma}{\sqrt{n}} \right) \quad \quad \quad ٣ \dots\dots\dots$$

٢. في حالة أن يكون الوسط الحسابي للمجتمع ( $\mu$ ) مجهولاً ولكن الانحراف المعياري للمجتمع ( $\sigma$ ) معلوم في هذه الحالة نستبدل ( $\mu$ ) بـ ( $\bar{\bar{X}}$ ) ويتم حساب الحدود الثلاثة لخريطة المراقبة كما يلي:

$$UCL = \bar{\bar{X}} + \left( \frac{3\sigma}{\sqrt{n}} \right) \quad \quad \quad ٤ \dots\dots\dots$$

$$CL = \bar{\bar{X}} \quad \quad \quad ٥ \dots\dots\dots$$

$$LCL = \bar{\bar{X}} - \left( \frac{3\sigma}{\sqrt{n}} \right) \quad \quad \quad ٦ \dots\dots\dots$$

حيث  $\bar{\bar{X}}$  : المتوسط العام.

٣. أما في حالة أن يكون الانحراف المعياري للمجتمع ( $\sigma$ ) غير معلوم، يقدم برنامج الـ Minitab ثلاثة بدائل لحساب أو تقدير الانحراف المعياري لمجتمع وهي <sup>(٨)</sup>.

### البديل الأول ( استخدام R- bar ):

يتم حساب الحدود الثلاثة لخريطة المراقبة وكالاتي :

$$UCL = \mu + (A_2 \bar{R}) \quad \text{٧.....}$$

$$CL = \mu \quad \text{٨.....}$$

$$LCL = \mu - (A_2 \bar{R}) \quad \text{٩.....}$$

حيث:

( $\bar{R}$ ): تمثل متوسط الأمدية = [ مدى العينة الأولى + مدى العينة الثانية + ..... + مدى العينة ( $K$ ) ] ÷ عدد العينات ( $K$ ).

$A_2$ : قيمة يتم استخراجها من جدول خاص لمعالم خرائط المراقبة.

البديل الثاني ( استخدام  $S$ -bar ):

يتم حساب الحدود الثلاثة لخريطة المراقبة كما يأتي :

$$UCL = \mu + \left( \frac{3\bar{s}}{\sqrt{n}} \right) \quad \text{١٠.....}$$

$$CL = \mu \quad \text{١.....1}$$

$$LCL = \mu - \left( \frac{3\bar{s}}{\sqrt{n}} \right) \quad \text{٢.....1}$$

حيث:

( $\bar{S}$ ): متوسط الانحرافات المعيارية للعينات = [ الانحراف المعياري للعينة الأولى + الانحراف المعياري للعينة الثانية + ..... + الانحراف المعياري للعينة ( $K$ ) ] ÷ عدد العينات ( $K$ ).

البديل الثالث ( الانحراف المعياري المشترك التجميعي  $Rolled Standard Deviation$  ):

يتم حساب الحدود الثلاثة لخريطة المراقبة كما يأتي :

$$UCL = \mu + \left( \frac{3(s)Pooled}{\sqrt{n}} \right) \quad \text{٣.....1}$$

$$CL = \mu \quad \text{٤.....1}$$

$$LCL = \mu - \left( \frac{3(s)Pooled}{\sqrt{n}} \right) \quad \text{٥.....1}$$

حيث:

$S pooled$  = الانحراف القياسي للعينة

اما اذا كان متوسط المجتمع ( $\mu$ ) غير معلوم (في البدائل الثلاثة الأخيرة) فإننا نستبدله بالمتوسط العام ( $\bar{X}$ ).

ثانياً / خريطة الانحراف المعياري [  $S$ -chart ]<sup>(٣)</sup>:

في هذا النوع من خرائط مراقبة الجودة يتم فحص الانحراف المعياري لكل عينة من العينات لتحديد مدى وجود عينة شاذة تخرج عن النطاق المتوقع لحدود الانحرافات في العملية الإنتاجية. يشترط في استخدام خريطة الانحراف المعياري أن يكون عدد العينات أكبر من أو يساوي (٩) أما في حالة عدد العينات الأقل من (٩) فإننا نستخدم نوعاً آخر من خرائط المراقبة وهو خريطة المدى (R- chart).

عند رسم خريطة الانحراف المعياري (S- chart) يجب أن نفرق بين حالتين:

- ١- إذا كان الانحراف المعياري للمجتمع (σ) معلوماً.
  - ٢- إذا كان الانحراف المعياري للمجتمع غير معلوم.
- ١- في حالة معلومية الانحراف المعياري للمجتمع (σ) يتم حساب حدود خريطة (S- chart) كالآتي<sup>(٣)</sup>:

$$UCL = B_6 \sigma \quad 1 \dots\dots\dots ٦$$

$$CL = C_4 \sigma \quad 1 \dots\dots\dots ٧$$

$$LCL = B_5 \sigma \quad 1 \dots\dots\dots ٨$$

علماً أن:  $B_6$  ،  $B_5$  ،  $C_4$  قيم ثابتة يتم استخراجها من جدول ثوابت خريطة الانحراف.

- ٢- في حالة أن يكون الانحراف المعياري للمجتمع (σ) غير معلوم
- يمكن رسم خريطة (S- chart) بطريقتين:

الطريقة الأولى – باستخدام متوسط الانحرافات للعينات ( $\bar{S}$ ): وفي هذه الحالة يمكن استخدام حساب حدود خريطة مراقبة الجودة.

$$UCL = B_6 \frac{\bar{S}}{C_4} \quad 1 \dots\dots\dots ٩$$

$$CL = \bar{S} \quad ٢٠ \dots\dots\dots$$

$$LCL = B_5 \frac{\bar{S}}{C_4} \quad ١ \dots\dots\dots 2$$

حيث أن: ( $\bar{S}$ ): متوسط الانحرافات المعيارية للعينات.

- الطريقة الثانية – باستخدام الانحراف المعياري المشترك (التجميعي)<sup>(٣)</sup>:
- في ظل هذه الطريقة يتم حساب حدود خريطة مراقبة الجودة كما يأتي :

$$2 \dots\dots\dots ٢$$

$$UCL = B_6 \frac{(s)Pooled}{C_4}$$

$$CL = (s)Pooled \quad 2 \dots\dots\dots 3$$

$$LCL = B_5 \frac{(s)Pooled}{C_4} \quad 2 \dots\dots\dots 4$$

ولا يشترط ان يكون حجم العينة متساويا"

حيث:  $(S) Pooled$ :

الانحراف المعياري التجميعي، يتم حسابها بنفس القانون الذي تم استخدامه في خريطة مراقبة الوسط الحسابي.

$$(s)Pooled = \sqrt{\frac{(n-1)(s_1^2 + \dots + s_k^2)}{k(n-1)}} \quad 2 \dots\dots\dots 5$$

## ٢- الجانب التطبيقي

يتضمن الجانب التطبيقي تحليلاً للبيانات الخاصة بالفحوصات الكيميائية والفيزيائية بمجمع اسالة الماء في المعهد التقني /الصويرة للفترة من ٢٠١٢/١/٣٠ لغاية ٢٠١٢/٤/١٨ والمبينة في الجدول (١) وتخص هذه البيانات الفحوصات الاتية<sup>(٦)</sup>:-

١- الاس الهيدروجيني PH :

ان الاهتمام بمراقبة الـ pH يعد ضروريا في مراحل معالجة المياه كافة لضمان ترويق المياه وتعيمها على نحو مرض ولكي يكون التعقيم بالكلور فعالا يجب ان يكون مقدار الـ pH بحدود ٦-٨ كما يجب ضبط الاس الهيدروجيني الموجود في المياه التي تمر الى الشبكات للحد من تآكل الانابيب المكونة لشبكات المياه المنزلية ، علما" ان الاس الهيدروجيني مقياس نسبي مجرد من وحدة القياس .<sup>(٥)</sup>

٢- العكورة NTU :

يمكن تعريف العكورة بأنها المواد غير الذائبة في الماء والتي تعيق من نفاذية الضوء المار خلاله الامر الذي يؤدي الى تشتت الضوء وامتصاصه بدلا من انتقاله بخط مستقيم. وتتجم العكورة في مياه الشرب عن جسيمات ناتجة عن المعالجة غير الكافية او عودة الرواسب الى العلوق او وجود مادة لا عضوية في بعض المياه الجوفية.

ان المستويات المرتفعة للعكورة تساعد على حماية المكروبات من تاثير التعقيم وتحفز النمو الجرثومي لذا بات من الضروري جعل مستوى العكورة منخفضا في المياه غير المعقمة كي يكون التعقيم فعالا ويتراوح مقدار العكورة المسموح به (١-١٠)، علما" انها مجردة من وحدة القياس .<sup>(٥)</sup>

٣- المواد الذائبة الكلية TDS :

ان المواد الذائبة الكلية تشمل المواد العالقة واجمالي المواد الصلبة الذائبة (TDS) والاملاح اللاعضوية. وبصورة عامة : ( الكلس والبوتاسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبيكاربونات والكبريتات ) ومقادير قليلة من المواد العضوية الذائبة في المياه.



وينشأ  $TDS$  في مياه الشرب من المصادر الطبيعية ومياه الفضلات السائلة والمياه الصناعية ويختلف التركيز باختلاف المناطق الجغرافية ويتراوح مقدار المسموح به لـ  $TDS$  من ( ١٥٠ - ٦٠٠ )  $MG/L$  <sup>(٥)</sup> يذكر ان تجاوز هذين الحدين يعتبر حالة غير مرضية اذ ان قلة الاملاح او زيادتها تغير مذاق الماء وتجعله غير سائغ للشاربين .

٤- الكلورين  $CL_2$  :

ان الكمية المفضلة من الكلورين في الماء هي 2.5 P.P.M اما المقدار المسموح فيتراوح ما بين P.P.M ( ١.٥ - ٣.٥ ) جزء في المليون.

#### الجدول رقم (١)

القراءات الخاصة بالفحوصات الكيميائية والفيزيائية لمجمع ماء المعهد التقني /الصويرة للفترة من ٢٠١٢/١/٣٠ - ٢٠١٢/٤/١٨

Date	NTU	TDS	CL	PH	SQ
30/12/2012	4.1	570	2	7.5	1
31/1/2012	4.2	565	2	7.4	2
1/2/2012	3.7	560	2.5	7.3	3
2/2/2012	5	520	2.5	7.4	4
6/2/2012	5.5	530	2.5	7.3	5
7/2/2012	7.2	500	1.5	7.2	6
8/2/2012	6.5	530	2	7.2	7
9/2/2012	7.4	520	2.1	7.3	8
12/2/2012	7.7	540	2.2	7.4	9
13/2/2012	7.1	520	2.5	7.8	10
14/2/2012	6.5	530	2.1	7.9	11
15/2/2012	6.2	510	2	7.2	12
16/2/2012	7.1	520	2.2	7.1	13
19/2/2012	6.5	510	2.5	7.3	14
20/2/2012	8.5	500	2	6.4	15
21/2/2012	6.3	510	2.2	7	16
22/2/2012	7.1	530	2	7.1	17
23/2/2012	6.9	540	2.1	7	18
26/2/2012					19
27/2/2012	7	480	2	7.1	20
28/2/2012	7.7	470	1.99	6.4	21
29/2/2012	7.5	540	2	6.9	22
1/3/2012	7.9	510	2.1	7	23
4/3/2012	7.5	520	2	7.2	24
5/3/2012	7.7	540	2.5	7.3	25
6/3/2012	7.8	530	2.2	7.4	26
7/3/2012	7.3	550	2.3	7.2	27

8/3/2012	7.2	525	2	6.9	28
11/3/2012	8.1	480	1.9	7.1	29
12/3/2012	8.2	490	1.8	7	30
13/3/2012	7.4	620	2.1	7.1	31
14/3/2012	7.3	615	2	6.9	32
15/3/2012	7.3	625	2.3	7.4	33
18/3/2012	7.4	630	2.2	6.9	34
19/3/2012	7.5	620	2.1	7.4	35
20/3/2012	7.6	615	2.4	7.2	36
22/3/2012	7.5	620	2.2	7.4	37
25/3/2012	7.7	625	2.3	7.3	38
26/3/2012	7.8	615	2	7.2	39
تابع للجدول رقم (١)					
Date	NTU	TDS	CL	PH	SQ
27/3/2012	8.5	615	2	7	40
1/4/2012	5.7	550	2.1	7.1	41
2/4/2012	7.5	550	2.1	7.2	42
3/4/2012	6.1	555	2.2	7.1	43
4/4/2012	8.2	545	1.9	7	44
5/4/2012	7.3	530	1.9	7.1	45
8/4/2012	7.1	560	2.3	6.9	46
9/4/2012	8.1	540	2.1	7.1	47
10/4/2012	8.2	550	2	7.1	48
11/4/2012	7.5	570	2.5	7.3	49
12/4/2012	8	550	2.2	7.3	50
15/4/2012	7.8	570	2.1	7	51
16/4/2012	7.9	560	2.1	7.1	52
17/4/2012	8	565	2	7	53
18/4/201	7.8	570	2.1	7	54

المصدر: السجلات الخاصة بمجمع اسالة الماء- المعهد التقني/الصويرة.

#### تحليل لبيانات

ان تحليل بيانات الفحوصات الكيميائية والفيزيائية الخاصة بمحطة اسالة الماء للمعهد التقني/الصويرة والمبينة بالجدول رقم (١) تم باستخدام النظام الاحصائي الجاهز MINTAB وذلك من خلال تطبيق خرائط الجودة المذكورة في الجانب النظري وكما يأتي :-

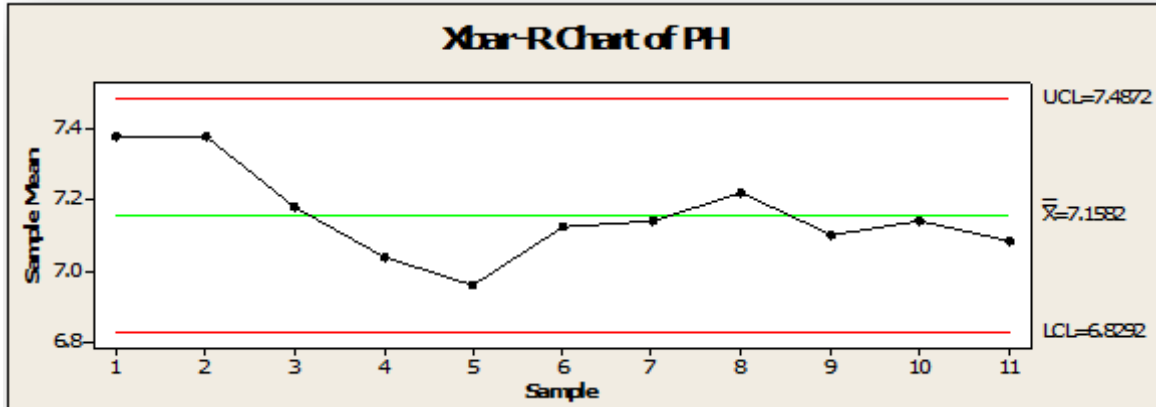
اولا-

الاس الهيدروجيني PH :

من خلال تطبيق الخرائط الاتية تبين الاتي:

١-خريطة الوسط الحسابي X-bar chart .

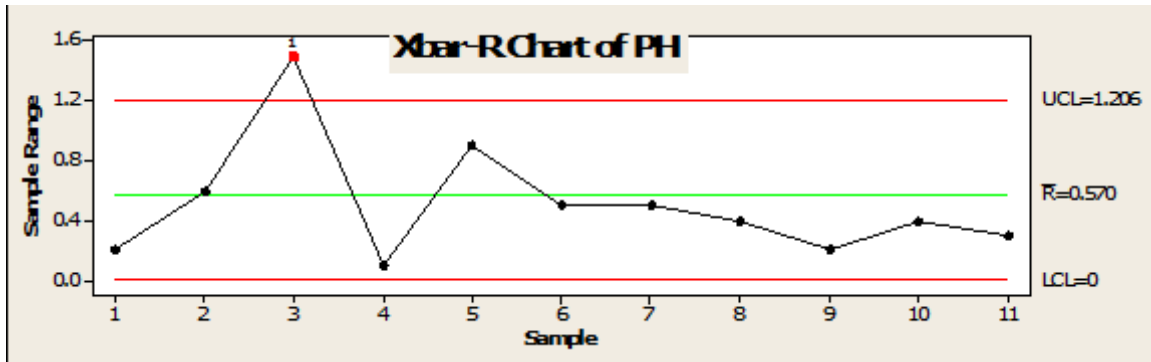
ان الحد الاعلى هو ٧.٤٨ والحد الادنى ٦.٨ وبذلك فان نسبة ph هي ضمن الحدود المقبولة وكما يتضح من الشكل رقم (١).



الشكل رقم (١)

٢-خريطة متوسط الامدية R-bar :

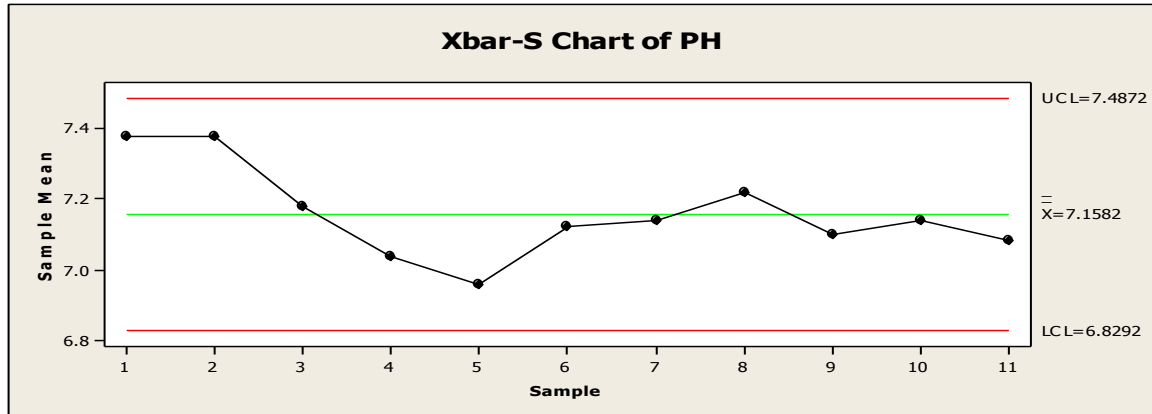
يلاحظ من الشكل رقم (٢) ان هنالك بعض القراءات للفحوصات هي خارج الحدود المسموح بها .



الشكل رقم ( 2 )

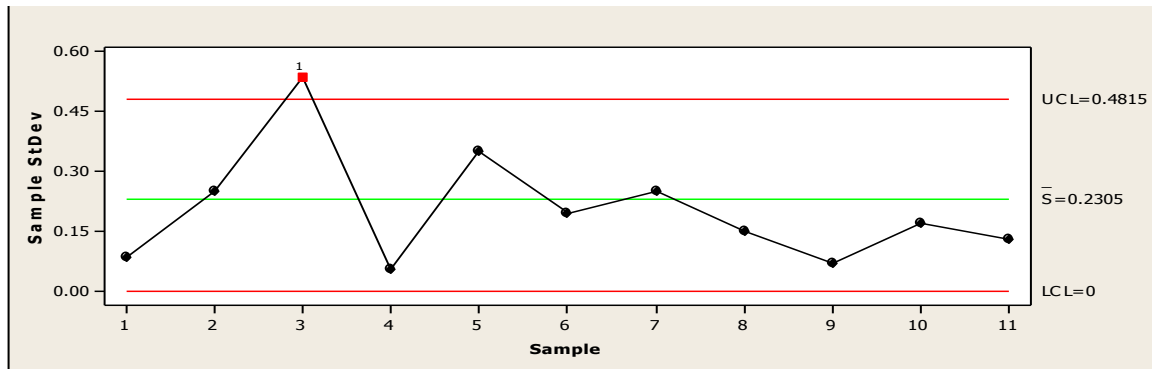
٣-خريطة متوسط الانحرافات المعيارية S-bar

ان الحد الادنى هو ٦.٨ والحد الاعلى ٧.٤٨ والوسط الحسابي ٧.١٥ وهذا يعني ان النسبة الخاصة بالاس الهيدروجيني مسيطر عليها وكما يتضح من الشكل رقم (٣) اذ لا توجد قراءة من قراءات الفحوصات خارج الحدود المسموح بها.



الشكل رقم (٣)

4- خريطة الانحراف المعياري المشترك التجميعي Rolled Str. Dev. باستخدام هذه الخريطة يتضح ان هناك قراءة واحدة من قراءات الفحوصات هي خارج الحدود المسموح بها. كم يلاحظ من الشكل رقم (٤)



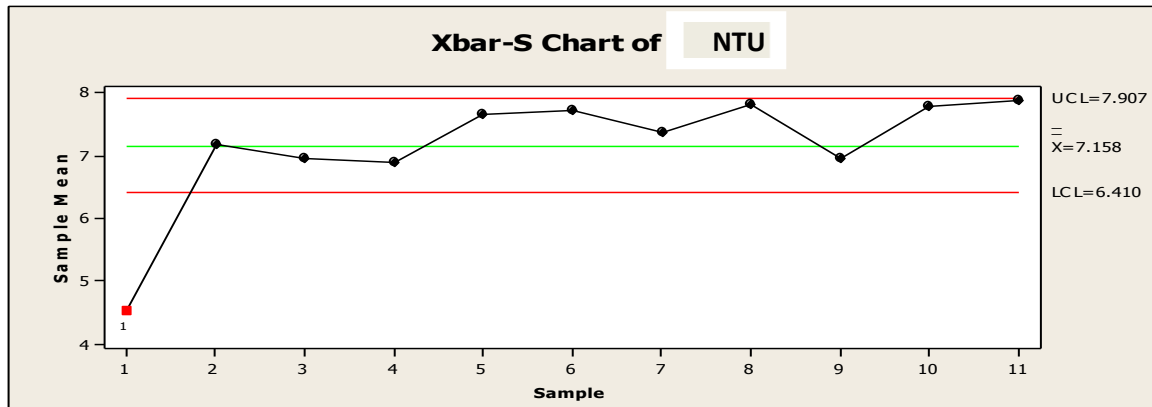
الشكل رقم (٤)

ثانياً-

العكورة NTU :

١- خريطة الوسط الحسابي X-bar chart :

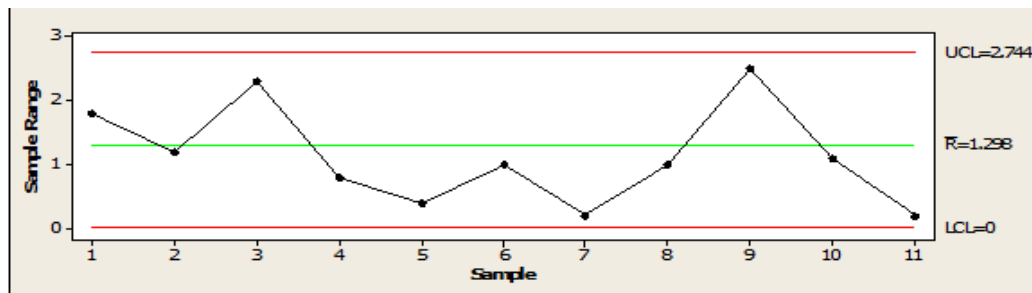
ان الحد الادنى للقراءات الخاصة بالمواد غير الذائبة في الماء (العكورة) هو (٦.٤) والحد الاعلى ٧.٩ ومن الشكل رقم (٥) الذي بين خريطة الفحوصات نلاحظ ان هناك قراءة واحدة هي خارج الحدود المذكورة اعلاه الامر الذي يتطلب اتخاذ ما يلزم لمعالجتها.



الشكل رقم (٥)

٢- خريطة متوسط الامدية R-bar :

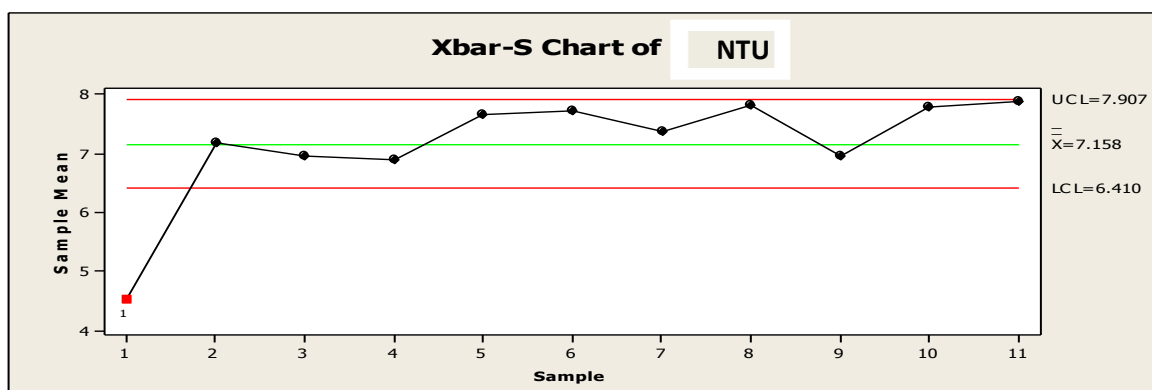
باستخدام هذه الخريطة يبدو ان جميع القراءات التي تم رصدها خلال الفترة من ٢٠١٢/٤/١٨-١/٣٠ هي ضمن المدى المسموح به وكما يتضح من الشكل رقم (٦) .



الشكل رقم (٦)

٣- خريطة متوسط الانحرافات المعيارية S-bar :

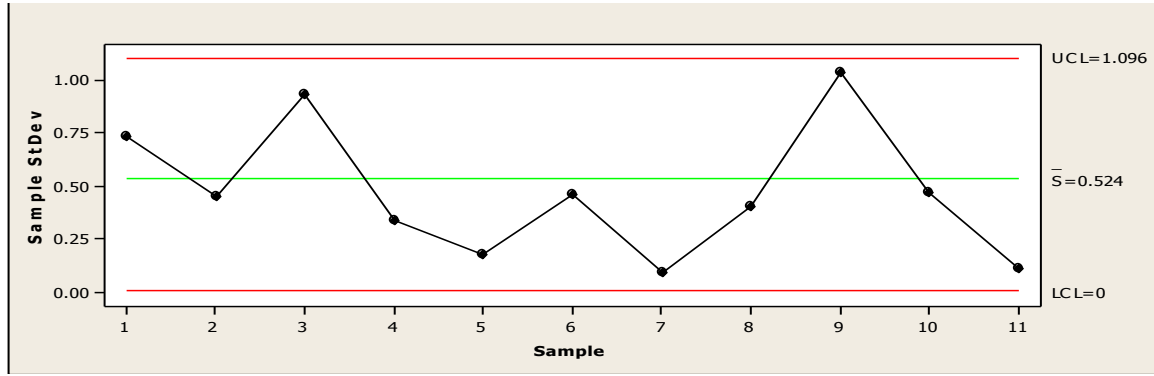
يلاحظ من الشكل رقم (٧) ان هناك قراءة واحدة هي خارج حدود السيطرة الامر الذي يتطلب التحري عن الاسباب.



الشكل رقم (٧)

٤- خريطة الانحراف المعياري المشترك التجميعي:

ان جميع القراءات الخاصة بالفحوصات هي تحت السيطرة وكما يلاحظ من الشكل رقم (٨) .



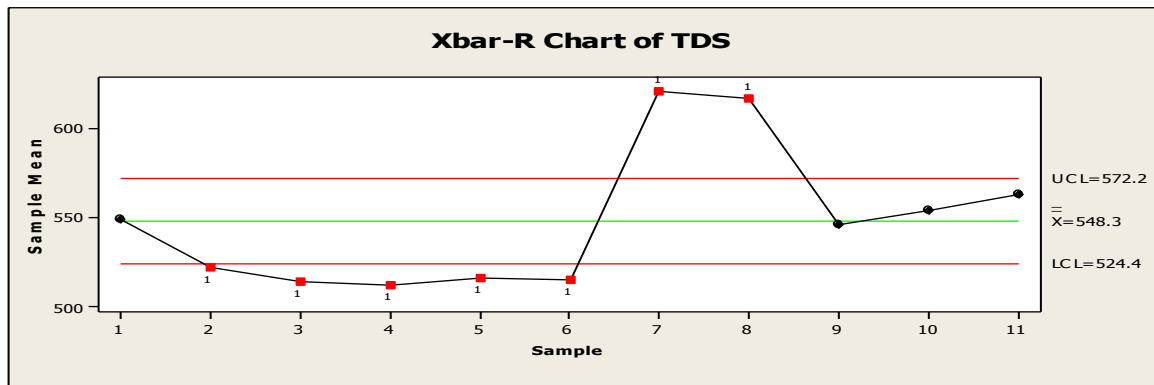
الشكل رقم (٨)

ثالثاً-

المواد الذائبة TDS :

١- خريطة الوسط الحسابي X-bar chart :

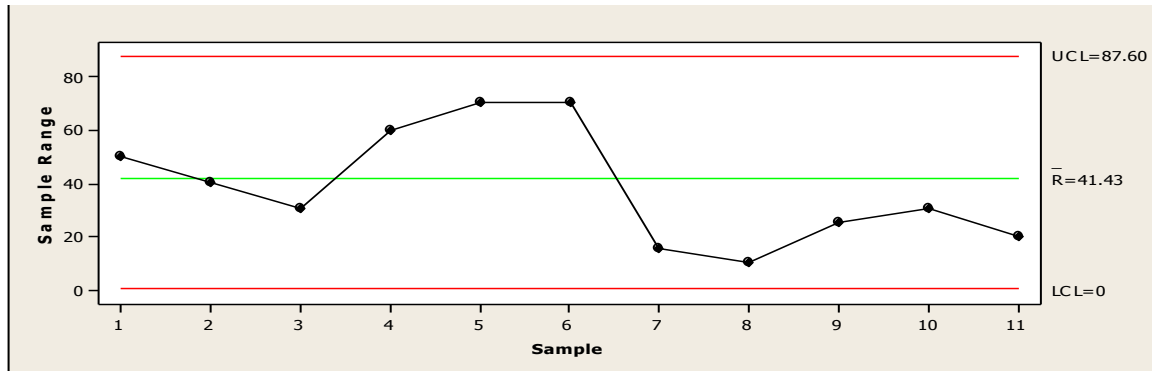
بأستخدام هذه الطريقة نلاحظ ان هناك بعض القراءات خارج مدى السيطرة (٥٧٢, ٥٢٤) وهذا يتطلب اجراء المعالجات الضرورية التي من شأنها الحد من نسبة الاملاح والمواد الاخرى التي لها ضرر على صحة الفرد شكل رقم (٩).



الشكل رقم (٩)

٢- خريطة متوسط الاحدية R-bar :

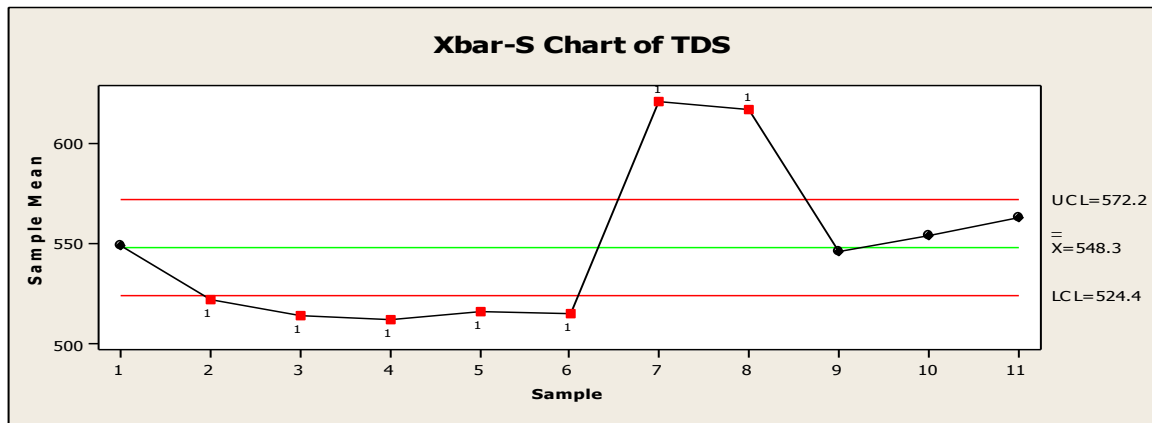
يلاحظ من الشكل رقم (١٠) ان نسبة الاملاح والمواد العالقة من كمية المياه المستخدمة للشرب مسيطر عليها اي انها ضمن الحدود المسموح بها.



الشكل رقم (١٠)

٣- خريطة متوسط الانحرافات المعيارية S-bar :

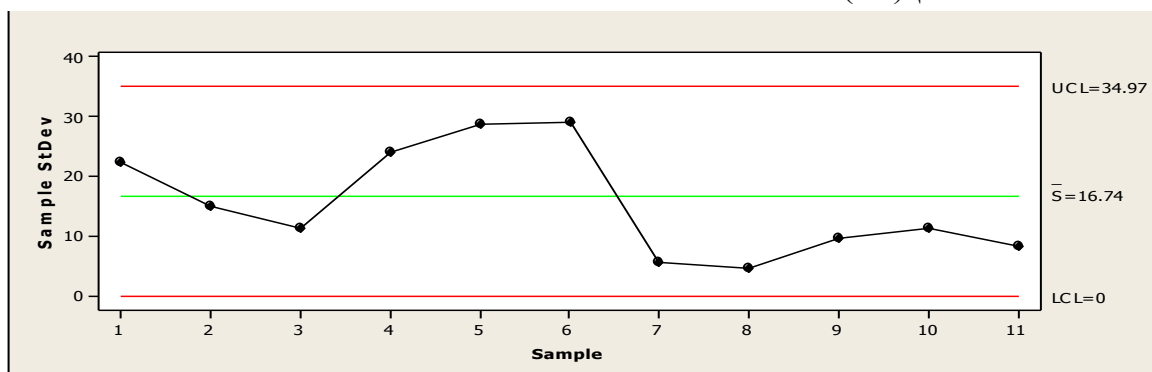
ان الشكل الناتج من تطبيق هذه الخريطة يظهر ان نسبة الاملاح والمواد العالقة الاخرى في مجمع الماء لم تكن تحت السيطرة. اذ ان هناك بعض القراءات هي خارج الحدين المسموح بهما (٥٢٤-٥٧٢) شكل رقم (11).



الشكل رقم (١١)

٤- خريطة الانحراف المعياري المشترك التجميعي :

يلاحظ من الشكل رقم (١٢) ان العملية سيطره عليها فيما يخص نسبة المواد الذائبة.



الشكل رقم (١٢)

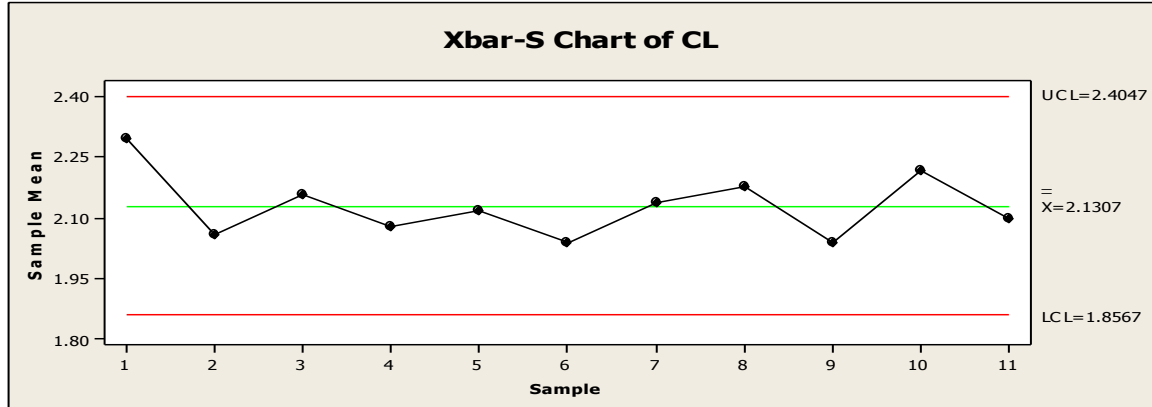
رابعاً-

الكلورين  $CL_2$  :

ان الكمية المفضلة من الكلورين في الماء هي  $P.P.M$  ٢.٥ . اما المقدار المسموح به يتراوح ما بين  $P.P.M$  ١.٥ - ٣.٠ جزءا في المليون.

١- خريطة الوسط الحسابي X-bar chart

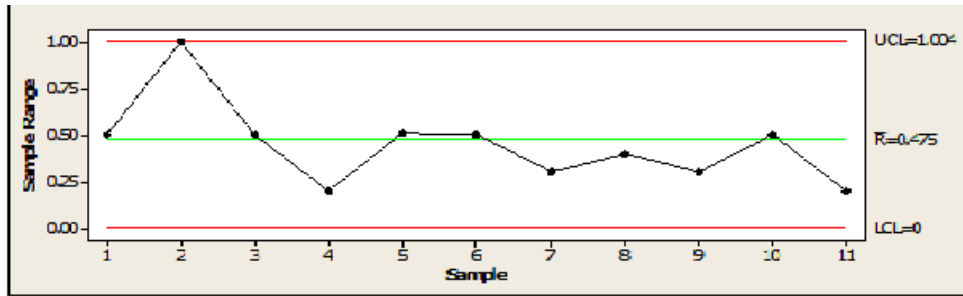
ان القياسات المسموح بها لمادة الكلورين في الماء تتراوح من ١.٥-٣.٠ وبأستخدام خريطة الوسط الحسابي بلغ الحد الادنى ١.٨ والحد الاعلى ٢.٤ وبذلك تكون القراءات الخاصة بهذه المادة مسيطر عليها اذ انها ضمن الحدود المقبولة . كما يتضح من الشكل رقم (١٣).



الشكل رقم (١٣)

## ٢-خريطة متوسط الامدية $R\text{-bar}$

بأستخدام هذه الخريطة تكون نسبة الكلورين في المياه هي ضمن المدى المسموح به كما في الشكل رقم (١٤).

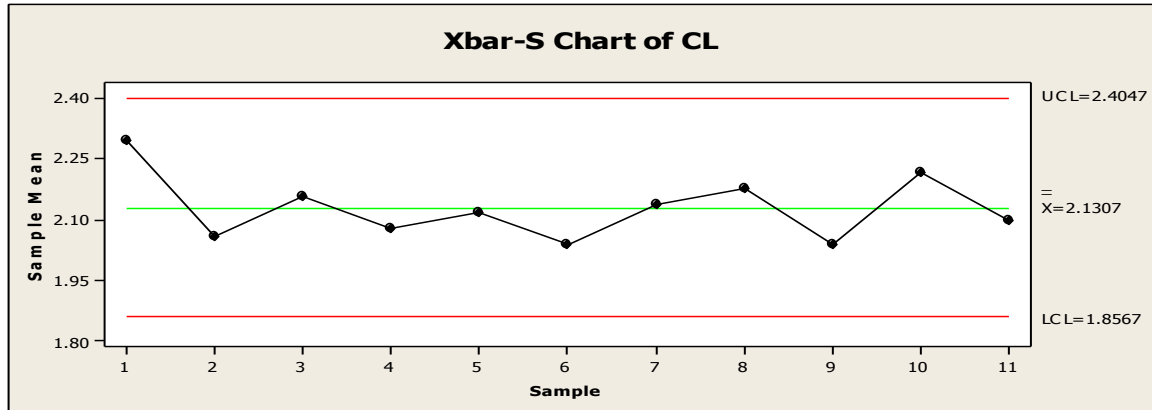


الشكل (١٤)

## ٣-خريطة متوسط الانحرافات المعيارية $S\text{-bar}$

ان الحد الادنى بموجب هذه الخريطة هو ١.٨ والاعلى ٢.٤ وبذلك تكون نسبة تحت السيطرة كونها ضمن الحدود المسموح بها شكل رقم (١٥).

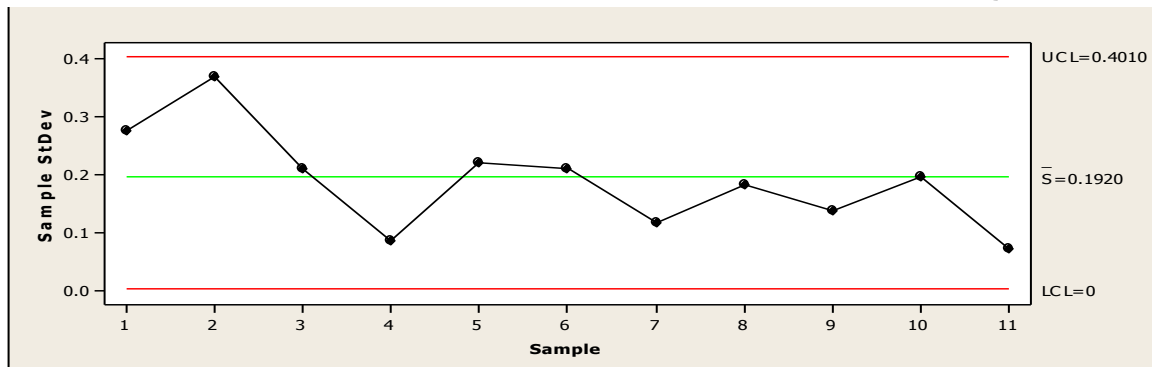




الشكل رقم (١٥)

٤- خريطة الانحراف المعياري المشترك التجميعي:

يلاحظ من الشكل رقم (١٦) الخاص بهذه الخريطة ان القراءات الخاصة بمادة الكلورين هي ضمن المدى المسموح.



الشكل رقم (١٦)

## الاستنتاجات والتوصيات

### الاستنتاجات

من خلال تطبيق، خرائط الوسط الحسابي، متوسط الامدية ، متوسط الانحرافات المعيارية ، الانحراف المعياري المشترك التجميعي على قياسات المواد التي تحتويها المياه التي يجهزها مجمع ماء المعهد التقني /الصويرة وهي الاس الهيدروجيني  $Ph$  والعكوره  $NTU$  والمواد الذائبة الكلية  $TDS$  والكلورين  $CL_2$

اتضح الاتي:-

١- ان نسبة الاس الهيدروجيني  $Ph$  التي تحتويها كمية المياه مسيطر عليها حسب خريطتي الوسط الحسابي ومتوسط الانحرافات المعيارية وهذه النسبة خارج السيطرة حسب خريطتي متوسط الامدية والانحراف المعياري التجميعي المشترك .

٢- ان نسبة العكوره  $NTU$  هي خارج حدود السيطرة حسب خريطة الوسط الحسابي وخريطة متوسط الانحرافات المعيارية ومسيطر عليها حسب خريطتي متوسط الامدية والانحراف المعياري التجميعي المشترك .

- ٣- ان نسبة المواد الذائبة TDS هي خارج السيطرة بموجب خريطتي الوسط الحسابي ومتوسط الانحرافات المعيارية وانها مسيطر عليها حسب خريطتي متوسط الامدية والانحراف المعياري التجمعي المشترك .
- ٤- اما بالنسبة للكورين فان النسبة مسيطر عليها حسب الخرائط الاربع.

### **التوصيات**

بالنظر لوجود قراءات خارجة عن المدى المسموح به بالنسبة للأس الهيدروجيني والعكورة والمواد الذائبة لذا بات من الضروري قيام الجهة المسؤولة في المعهد بتحري الاسباب لأخذ الاجراءات الكفيلة بمعالجتها حفاظا على صحة المنتسبين.

### **المصادر**

- ١- سعد ، جرمين حزين ، تخطيط ومراقبة الانتاج ، القاهرة المطبعة الفنية الحديثة ، ١٩٨٥ .
- ٢- سعد ، جرمين حزين ، الجدولة والرقابة على الانتاج ، القاهرة ، دار النهضة العربية ، ١٩٨٦ .
- ٣- القزاز، اسماعيل ، د. عادل عبدالمالك ، ضبط الجودة (النظرية والتطبيق). مكتبة طرابلس العلمية العالمية ط ١ ١٩٧٧ .
- ٤- هميمي ، ابراهيم ، تخطيط ومراقبة الانتاج ، القاهرة ، مكتبة التجارة والتعاون ١٩٨٨ .
- ٥- مديرية ماء محافظة واسط – قسم السيطرة النوعية زمزمة الفحوصات .
- ٦- المعهد التقني الصويرة سجلات مختبر اسالة الماء ٢٠١٢ .

- 7- Henry c.Thoud, Testing for normality ,Newyork Marcel Dekker,2002 .
- 8- Minitab Referance manual, Release For Windows 1988 .