# استخدام الأساليب الإحصائية لقياس جودة المنتجات باستعمال خرائط الرقابة دراسة تطبيقية على مصنع اسمنت- سوق الخميس امسيحل

أ. ابراهيم محمد رمضان قريبع  د.عبد الباسط محمد علي الصابري

كلية الهندسة بصبراتة، جامعة صبراتة.

**المستخلص:**

يهدف إلى التعرف على أساليب الرقابة الاحصائية في مراقبة جودة منتجات مصنع سوق الخميس وبيان أثرها الايجابي على تحسين أداء عملياتها الانتاجية في ضوء متغيرات بيئة الاعمال المعاصرة والتي تتسم بالمنافسة الشديدة ومعرفة أثر استخدام أساليب ضبط الجودة الاحصائية للتعرف على أوجه القصور التي تعيق تحقيق هذا الهدف.

تناولت هذه الدراسة مشكلة تحديد مقدار الانحراف في الجودة والعمليات باستخدام لوحات الضبط الاحصائي بالمصنع. اعتمد الباحث في تحليل البيانات المتحصل عليها على منهج التحليلي الوصفي بتحليل مختلف الخرائط المستعملة وتم الاعتماد على برنامج Minitab 16 لرسم الخرائط واستخراج قيم الحدود وقد اسفرت الدراسة الى جملة من النتائج أهمها: بالنسبة لخارطة المتوسط لعينات المقاومة ووزن الكيس فإن جميع العينات داخل حدود الرقابة لذا يعتبر المصنع مطابق للمواصفات وبالنسبة لخارطة المتوسط لعينات نسبة الجير ونسبة الجبس فإن أغلب العينات خارج حدود الرقابة لذا يعتبر انتاج مصنع الاسمنت غير مطابق للمواصفات التي تضعها الشركة وأخيرا خارطة الانحراف المعياري لا توجد عينات خارج حدود الرقابة وبالتالي 99.73% ضمن مواصفات الجودة التي تضعها المؤسسة أي يعتبر المصنع غير خاضع للعشوائية (وفق المدى أو الانحراف المعياري).

**الكلمات المفتاحية** الجودة، مراقبة الجودة، خرائط المراقبة، مصنع سوق الخميس إمسيحل.

## 1. المقدمة

تعني الرقابة الاحصائية التحقق من أن الاداء يتم على النحو الذي خطط له، بغية تحقيق الأهداف المتوخاة، ولما كانت الجودة هي أحد أهم تلك الأهداف في الشركات الصناعية الحديثة تكون الرقابة على الجودة، رقابة المنتج ليصل المستوى المحدد من الجودة وفقا للمواصفات المحددة من قبل الشركة المعنية. (محمد عبد الرحمن، 2006)

## 2. مشكلة البحث:

أن أساليب الضبط الإحصائي للعمليات الإنتاجية توظف أدوات الإحصاء التقليدية لضبط المنتجات بهدف تحديد مقدار الانحراف في الجودة والعمليات باستخدام لوحات الضبط الإحصائي. ولتحقيق أهداف الدراسة فان الإشكالية التي نسعى إلى طرحها هي:

ما مدى استخدام خرائط مراقبة الجودة في مطابقة المنتج في شركة الإسمنت بسوق الخميس إمسيحل.

## 3. أهداف البحث:

1. التعرف على أساليب الرقابة الإحصائية في مراقبة جودة المنتجات بمصنع الإسمنت بسوق الخميس إمسيحل.
2. .الكشف عن مدى ضبط العملية الإنتاجية إحصائيا.
3. إظهار أهمية استخدام الرقابة الإحصائية على الخصائص النوعية لمنتجات شركة الإسمنت بسوق الخميس إمسيحل.
4. التوصل إلى مجموعة من المقترحات التي يمكن استخدامها في عمليات رقابة وضبط جودة منتجات صناعة.

**4. فرضية البحث:** لحل إشكالية الدراسة وتحقيق أهدافها، تم الاعتماد على الفرضيات الآتية

1-الفرضية الرئيسية الأولى: تعتبر خرائط المراقبة أداة دقيقة لمراقبة جودة المنتجات بمصنع أسمنت سوق الخميس إمسيحل.

2-الفرضية الرئيسة الثانية: لا يعتبر إنتاج المنتجات بمصنع أسمنت سوق الخميس إمسيحل مطابق للمواصفات التي تضعها الشركة من حيث (نسبة الجبس، نسبة الجير، المقاومة، وزن الكيس)، ومنها صيغت الفرضيات الفرعية التالية:

- الفرضية الفرعية الأولي: لا يعتبر إنتاج المنتجات بمصنع أسمنت سوق الخميس إمسيحل مطابق للمواصفات التي تضعها الشركة من حيث نسبة الجبس.
- الفرضية الفرعية الثانية: لا يعتبر إنتاج المنتجات بمصنع أسمنت سوق الخميس إمسيحل مطابق للمواصفات التي تضعها الشركة من حيث نسبة الجير.
- الفرضية الفرعية الثالثة: لا يعتبر إنتاج المنتجات بمصنع أسمنت سوق الخميس إمسيحل مطابق للمواصفات التي تضعها الشركة من حيث المقاومة.
- الفرضية الفرعية الرابعة: لا يعتبر إنتاج المنتجات بمصنع أسمنت سوق الخميس إمسيحل مطابق للمواصفات التي تضعها الشركة من حيث وزن الكيس)

**3-الفرضية الرئيسة الثالثة: إنتاج بمصنع أسمنت سوق الخميس إمسيحل غير خاضع للعشوائية في عملية الإنتاج من حيث (نسبة الجبس، نسبة الجير، المقاومة، وزن الكيس)**

ومنها صيغت الفرضيات الفرعية التالية:

- الفرضية الفرعية الأولي: إنتاج بمصنع أسمنت سوق الخميس إمسيحل غير خاضع للعشوائية في عملية الإنتاج من حيث نسبة الجبس
- الفرضية الفرعية الثانية: إنتاج بمصنع أسمنت سوق الخميس إمسيحل غير خاضع للعشوائية في عملية الإنتاج من حيث نسبة الجير
- الفرضية الفرعية الثالثة: إنتاج بمصنع أسمنت سوق الخميس إمسيحل غير خاضع للعشوائية في عملية الإنتاج من حيث المقاومة
- الفرضية الفرعية الرابعة: إنتاج بمصنع أسمنت سوق الخميس إمسيحل غير خاضع للعشوائية في عملية الإنتاج من حيث وزن الكيس

**5.أهمية البحث:**

1. تحسين مستوى الأداء واستغلال المواد البشرية والمادية للتخلص من التكاليف الغير ضرورية.
2. اقتراح الحلول والتوجيهات التي من شأنها الرفع من مستوى إنتاج المصنع.

3. تعميم الاستفادة من النتائج والتوصيات التي توصل لها هذا العمل وخاصة فيما يتعلق بالجوانب الإنتاجية في تطوير قطاع الإنتاج.

**6.منهجية البحث:** في ضوء طبيعة الدراسة والأهداف التي نسعى إلى تحقيقها فان منهج الدراسة سيكون المنهج التحليلي الوصفي بتحليل نتائج مختلف الخرائط المستعملة وسيتم الاعتماد علي برنامج Minitab16 لرسم الخرائط واستخراج قيم الحدود.

**6.1.1 المنهج التاريخي لتحليل السنوات السابقة وتفسيرها**

**بتاريخ 2021/6/9** تم نشر ورقة بعنوان دراسة تحليلية للرقابة الاحصائية على جودة منتجات معمل اسمنت طرطوس وتوصلت الدراسة الى أن هناك تطبيق لمعايير الجودة والرقابة الاحصائية بالمجمل في هذه الشركة (بشماني، على: 2021).

**بتاريخ 12 نوفمبر 2014** تم نشر بحث بعنوان دراسة الرقابة الاحصائية على جودة انتاج الاسمنت في اليمن بالتطبيق على اسمنت البرح اعتمد البحث على النزول الميداني والزيارات المتكررة للمصنع. وتم تسجيل البيانات من واقع الانتاج الفعلي بالمصنع، حيث نوهت الدراسة الى ضرورة الاهتمام بالمواصفات المحددة لمختلف المراحل الانتاجية في الشركة (مصطفى شكشك، 2023).

**في سنة 1994** تم نشر دراسة (أثر تطبيق معايير الجودة على الاداء التسويقي) دراسة تطبيقية في مصنع اسمنت البرح في اليمن حيث سعت الدراسة الى تحقيق العديد من الأهداف أهمها تحديد مستوى تطبيق معايير الجودة المعتمدة في مصنع البرح وتوصلت الدراسة في هذا الجانب أن العملية الانتاجية لمعامل التشبع الكلسي تحت رقابة الجودة الاحصائية وضمن حدود المواصفة المحددة (بشماني، علي: 2021).

**7.حدود الدراسة:**

- الحدود المكانية :تتمثل حدود الدراسة المكانية في مصنع الإسمنت بسوق الخميس إمسيحل.
- الحدود الموضوعية :استخدام الأساليب الإحصائية لقياس جودة المنتجات باستخدام خرائط الرقابة.
- الحدود الزمنية :الفترة الزمنية لهذه الدراسة من 2023 – 2024.

**8.الجانب النظري:**

**9. الدراسات السابقة**

**دراسة (الخير، 2001) بعنوان: استخدام خرائط الرقابة على الجودة في شركات القطاع العام الصناعي في سوريا، دراسة حالة الشركة السورية للألبسة الجاهزة في دمشق** (بشماني، علي: 2021): هدفت الدراسة الى التعرف على واقع الرقابة على الجودة في شركات القطاع العام الصناعي، فقد جمعت البيانات من خلال المقابلات الشخصية والزيارات الميدانية للشركة ومن ثم تطبيق أسلوب خرائط الرقابة على نسبة الوحدات التالفة ولمدة ثلاثين يوما. وتوصلت الدراسة الى مجموعة من النتائج من أهمها بأن مستويات الجودة في شركة لا ترقى الى مستوى جودة المنتج وتنافسيته.

**دراسة (بجاي، 2009) بعنوان: الرقابة الاحصائية على جودة انتاج الاسمنت في الشركة العامة العراقية** (اسماعيل القزاز، 2015) تناولت الدراسة جانبا مهما من جوانب الإدارة الحديثة في المنشآت الصناعية حيث هدفت الدراسة إلى معالجة مشكلة عدم معرفة بعض الشركات الصناعية لثقافة ادارة الجودة الشاملة ومدى أثرها الإيجابي على تحسين عملياتها الإنتاجية. توصلت الدراسة الى مجموعة من النتائج أهمها: عدم توفر الثقافة اللازمة لدى الشركة لتفعيل نشاط الجودة في الشركة إذ تعتمد على نتائج المختبر دون باقي مراحل الضبط المتكامل في العملية الانتاجية.

**دراسة (مراد، وياسين، 2016) بعنوان: قياس جودة المنتجات باستخدام خرائط الرقابة، دراسة حالة مؤسسة الاسمنت (سعيدة) الجزائر** (بشماني، علي: 2021)

هدفت هذه الدراسة إلى مراقبة جودة الانتاج ومكوناته لمؤسسة الاسمنت سعيدة وتمت مراقبة كل من وزن الكيس، المقاومة، نسبة الجير في الاسمنت باستخدام خرائط المراقبة. وتوصلت الدراسة الى مجموعة من النتائج أهمها: أن منتج الشركة غير مطابق لمواصفات الجودة.

**دراسة مصطفى، جنكور، 2018) الطرائق الاحصائية في ضبط وتقدير أداء الجودة في صناعة قطع الغيار** (محمد عيشوني، 2013) هدفت الدراسة إلى استكشاف الأساليب الاحصائية للتحكم في العمليات المركزية لتوزيع قطع الغيار والتنبؤ بهذه الشركات مثل الفولفو للسيارات من خلال المراقبة والمقابلات، وتوصلت الدراسة الى مجموعة من النتائج أهمها: تبين وجود فجوة بين المستوى العالمي والمستوى

الفعلي في الشركة فيما يتعلق بالأساليب الإحصائية المتبعة وكلاهما يسعى الى زيادة أداء الجودة.

**10. خريطة التحكم وتطبيقاتها:** خريطة التحكم هي وسيلة إحصائية بيانية تستخدم اساسا لدراسة التحكم في العمليات ذات الطبيعة المتكررة أي دراسة استقرار العملية إحصائيا هل العملية تحت التحكم أم ليست تحت التحكم وقد كان **د.** والترشيوارت هو أول من أنشأها، وتطبق خرائط التحكم لتعريف الهدف أو المواصفات القياسية لجودة العملية الإنتاجية أي تحديد مستوى جودتها والتي يجب أن تعمل المنشأة على الوصول إليه، كما تطبق كأداة للحصول على الهدف أو المواصفات الخاصة بجودة العملية الإنتاجية ، وكذلك تطبق كطريقة للحكم على ما إذا كان الهدف المرجو أو المواصفات المنشودة من هذه العملية تحققت أم لا، ومن ثم يمكن اعتبار خريطة التحكم أداة تطبيق في مراحل الإنتاج الصناعي من مرحلة تحديد المواصفات ثم مرحلة الإنتاج وأخيراً مرحلة الفحص (محمد عيشوني، 2005)

### 10.1.1 أهم النظريات العامة لخرائط التحكم

**النظرية الأولى**

1. **خرائط المراقبة للمتغيرات:** من أهم هذه الخرائط خريطة المتوسط وخريطة المدى وهذه التي استخدمت لحل المشكلة موضوع الدراسة.

**النظرية الثانية**

**2. خرائط المراقبة للصفات:** ويقصد بها خصائص المنتج التي لا يمكن تحديدها عن طريق عملية القياس وإنما لعدد الوحدات التي يمكن الحكم عليها بأنها مقبولة أم مرفوضة وأكثر خرائط المراقبة لصفات الاستعمال هي: (عبدالكريم محسن، 2012)

1. خريطة عدد العيوب.
2. خريطة نسبة المعيب.
3. خريطة عدد العيوب للعينة المتغيرة.
4. خريطة عدد المعيب للعينة الثابتة.

**10. الجانب العملي**

**11. التحليل الإحصائي**

من خلال الدراسة التطبيقية سنقوم بالتطرق في هذا المبحث إلى إلقاء نظرة وصفية لبيانات الدراسة، كما سيتم التطرق الخرائط المراقبة لكل من: وزن كيس الإسمنت المقاومة، نسبة الجير، نسبة الجبس (مقابلة شخصية، 2023).

**11.1.1نظرة وصفية لبيانات الدراسة**

**أ- بالنسبة لعينة الدراسة** تم أخذ أربعة متغيرات في كل من شهر أكتوبر - نوفمبر - ديسمبر 2023 حيث شملت هذه الدراسة (مقابلة شخصية، 2023).

- نسبة الجبس في الاسمنت: عدد المشاهدات 70 مشاهدة، حجم العينة 5 مشاهدات، وعدد العينات 14 عينة (حيث كانت نسبة الجبس المعتمدة هي 2.4).
- نسبة الجير في الإسمنت عدد المشاهدات 70 مشاهدة، حجم العينة 5 مشاهدات، وعدد العينات 14 عينة (حيث كانت نسبة الجير المعتمدة هي 2.0).
- المقاومة: عدد المشاهدات 70 مشاهدة، حجم العينة 5 مشاهدات، وعدد العينات 14 عينة. (حيث كانت قيمة المقاومة المعتمدة هي 28).
- وزن كيس الإسمنت بالكيلوغرام: عدد المشاهدات 70 مشاهدة، حجم العينة 5 مشاهدات، وعدد العينات 14 عينة (حيث كانت وزن الكيس هي 50 كلجم)..

وتبين الدراسات بأن حجم العينة المناسب يجب أن يكون 5 مشاهدات أو أكثر في العينة (بل تعتبر القيمة 5 مشاهدات الأنسب)، أما بالنسبة لعدد العينات فمن الأحسن أن يكون أكبر من 10 عينات.

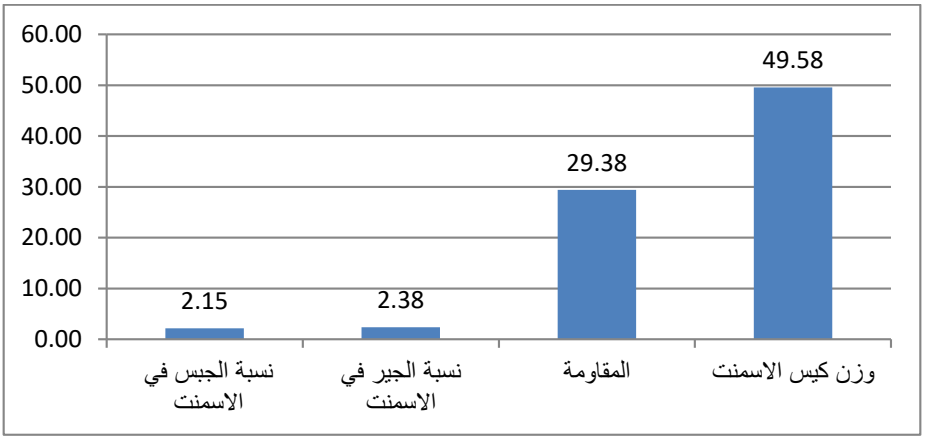
**ب- القيم الإحصائية لمتغيرات الدراسة**

تم دراسة كل من المتوسط والانحراف العياري ومعامل الاختلاف كما هو موضح في الجدول (1) والشكل (2) يوضحان القيم الاحصائية(نسبة الجبس، نسبة الجير، المقاومة، الوزن) (حمزة محمد، 2013)

جدول (1) يوضح القيم الاحصائية(نسبة الجبس، نسبة الجير، المقاومة، الوزن)

| البند | العدد | المتوسط | الانحراف | المدي | أقل قيمة | أكبر قيمة | معامل الاختلاف |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| نسبة الجبس في الإسمنت | 70 | 2.15 | 0.48 | 1.69 | 1.20 | 2.89 | 22.4 % |
| نسبة الجير في الإسمنت | 70 | 2.38 | 0.36 | 1.84 | 1.51 | 3.35 | 15.0 % |
| المقاومة | 70 | 29.38 | 3.78 | 16.60 | 22.60 | 39.10 | 12.9 % |
| وزن كيس الإسمنت | 70 | 49.58 | 0.57 | 2.60 | 47.90 | 50.50 | 1.1% |

معامل الاختلاف لنسبة الجبس 22.4%، وهي أكبر نسبة بالمقارنة مع باقي المتغيرات في حين بلغت نسبة الجير في الاسمنت 15.0 % وتليها على التوالي كل من الجير والتي بلغت 15.0% والمقاومة والذي بلغت نسبة 12.9 % وأخيرا ووزن الكيس الإسمنت والذي بلغت نسبة 1.1 %، وعيه يمكن القول أن التشتت بالنسبة للمتغيرات ضعيف.

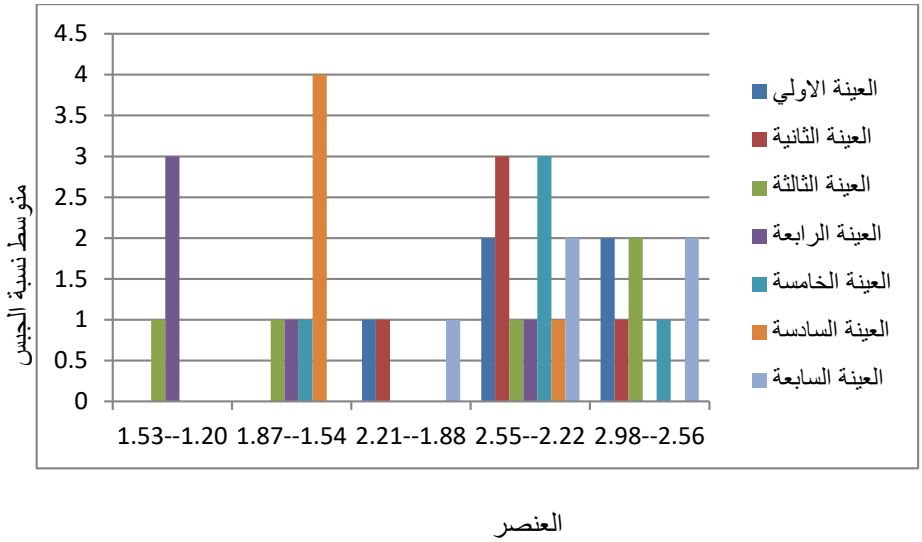



شكل (1) يوضح المتوسط الحسابي (نسبة الجبس، نسبة الجير، المقاومة، الوزن)

**ج- التمثيلات البيانية لمتغيرات الدراسة**

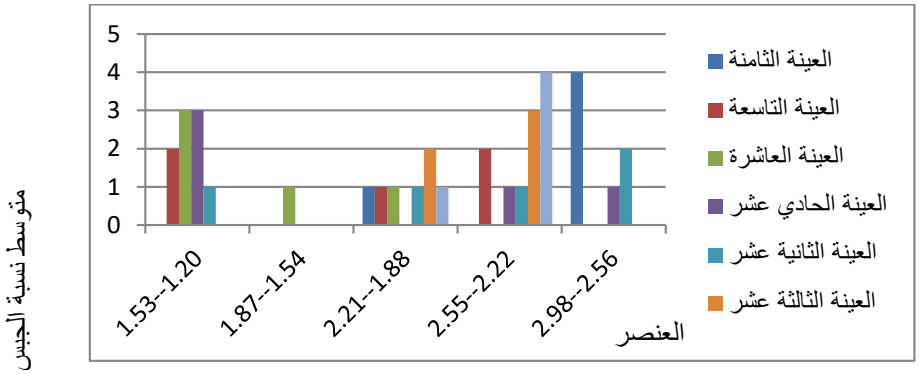
**1-التمثيلات البيانية لنسبة الجبس**

نلاحظ من خلال التمثيلات البيانية بالأشكال (2) و (3) لنسبة الجبس أن أغلبية الأشكال تخضع إلى توزيع طبيعي حيث أن القيم تتوزع على يمين ويسار المتوسط.




شكل (2) رسم بياني على شكل اعمدة لسنبة الجبس للعينة رقم (1) حتى العينة رقم(7)

المصدر من خلال بيانات الدراسة

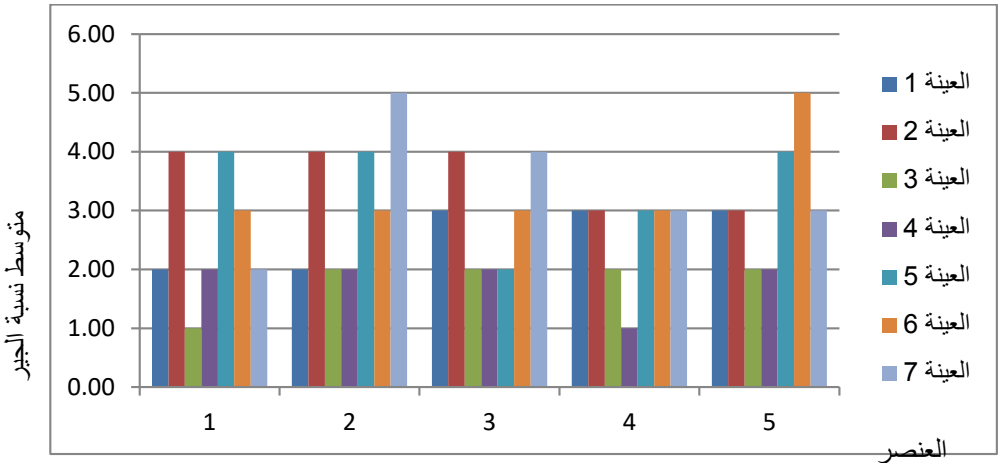



شكل (3) رسم بياني على شكل اعمدة لسنبة الجبس للعينة رقم (8) حتى العينة رقم(14)

المصدر من خلال بيانات الدراسة

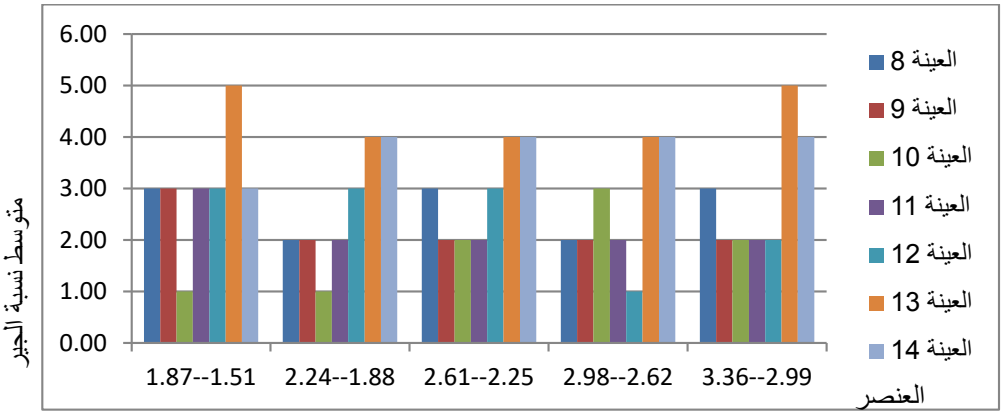
## 2- التمثيلات البيانية لنسبة الجير

نلاحظ من خلال التمثيلات البيانية بالأشكال (2) و (3) لنسبة الجير أن أغلبية الأشكال تخضع إلى توزيع طبيعي حيث أن القيم تتوزع على يمين ويسار المتوسط.




شكل (4) رسم بياني على شكل أعمدة لسنبة الجير للعينة رقم (1) حتى العينة رقم (7)

المصدر من خلال بيانات الدراسة

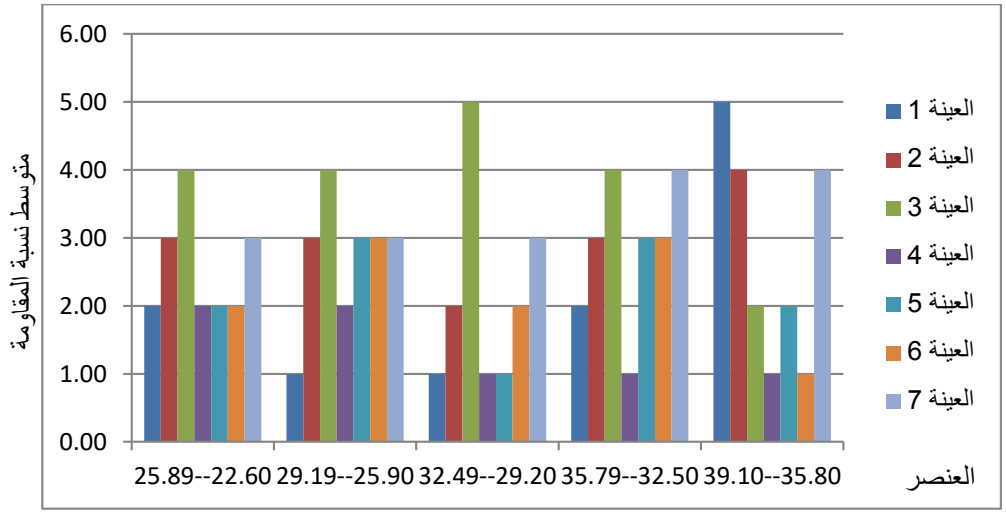



شكل (5) رسم بياني على شكل أعمدة لسنبة الجير للعينة رقم (8) حتى العينة رقم (14)

المصدر من خلال بيانات الدراسة

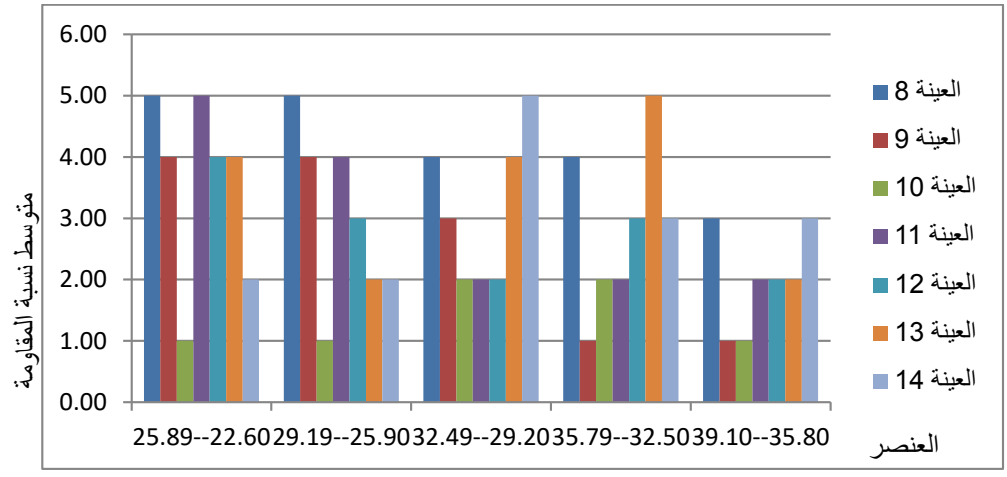
### 3 التمثيلات البيانية للمقاومة

نلاحظ من خلال التمثيلات البيانية بالأشكال (2) و (3) للمقاومة أن أغلبية الأشكال تخضع إلى توزيع طبيعي حيث أن القيم تتوزع على يمين ويسار المتوسط.




شكل (6) رسم بياني على شكل أعمدة المقاومة للعينة رقم (1) حتى العينة رقم (7)

المصدر من خلال بيانات الدراسة

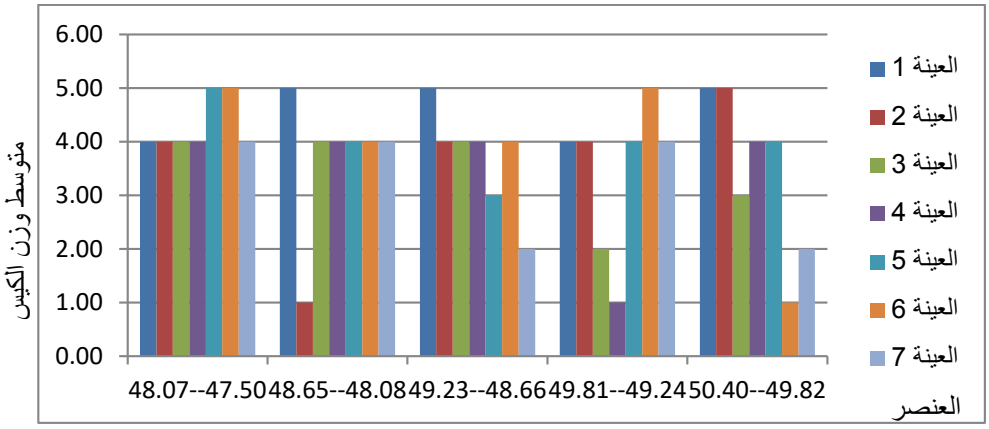



شكل (7) رسم بياني على شكل اعمدة مقاومة للعينة رقم (8) حتى العينة رقم (14)

المصدر من خلال بيانات الدراسة

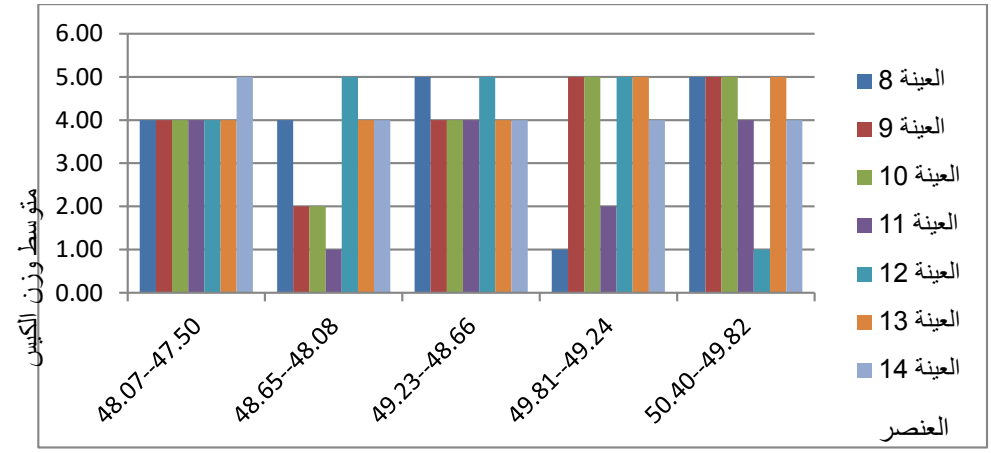
### 4 التمثيلات البيانية لأوزان الأكياس

نلاحظ من خلال التمثيلات البيانية بالأشكال (2) و (3) وزن الأكياس أن أغلبية الأشكال تخضع إلى توزيع طبيعي حيث أن القيم تتوزع على يمين ويسار المتوسط.




شكل (8) رسم بياني على شكل أعمدة وزن الأكياس للعينة رقم (1) حتى العينة رقم (7)

المصدر من خلال بيانات الدراسة




شكل (9) رسم بياني على شكل اعمدة وزن الاكياس للعينة رقم (8) حتى العينة رقم (14)

المصدر من خلال بيانات الدراسة

### 11.2.2خرائط مراقبة نسبة الجبس بالإسمنت

تم دراسة التمركز من خلال المتوسط والتشتت من خلال الانحراف والمدى ل 14 عينة حجم كل منها 5 مشاهدات، فإن معلمة المجتمع(μ) معروفة وتساوي 2.4، أما بالنسبة لمعلمة الانحراف فإنها مجهولة. (مصطفى شكشك، 2023)

**أولا: التحليل الاحصائي بخارطة المتوسط والمدي**

**1 -حساب الحدود الثلاثة لخطوط المراقبة**

**عدد المشاهدات في العينة = 5**

**أ-خريطة المتوسط**

**خط المنتصف (CL) يساوي μ أي يساوي 2.4 و $\bar{R}$ تساوي 0.845**

**الحد الاعلى للمراقبة (UCL)**

$$UCL = \mu + (A_2 \bar{R}) = 2.4 + (0.577*0.845) = 2.888$$

**الحد الأدنى للمراقبة (LCL)**

$$LCL = \mu - (A_2 \bar{R}) = 2.4 - (0.577*0.845) = 1.913$$

**ب-خريطة المدى**

**خط المنتصف (CL) يساوي $\bar{R}$ أي يساوي 0.845**

**الحد الاعلى للمراقبة (UCL)**

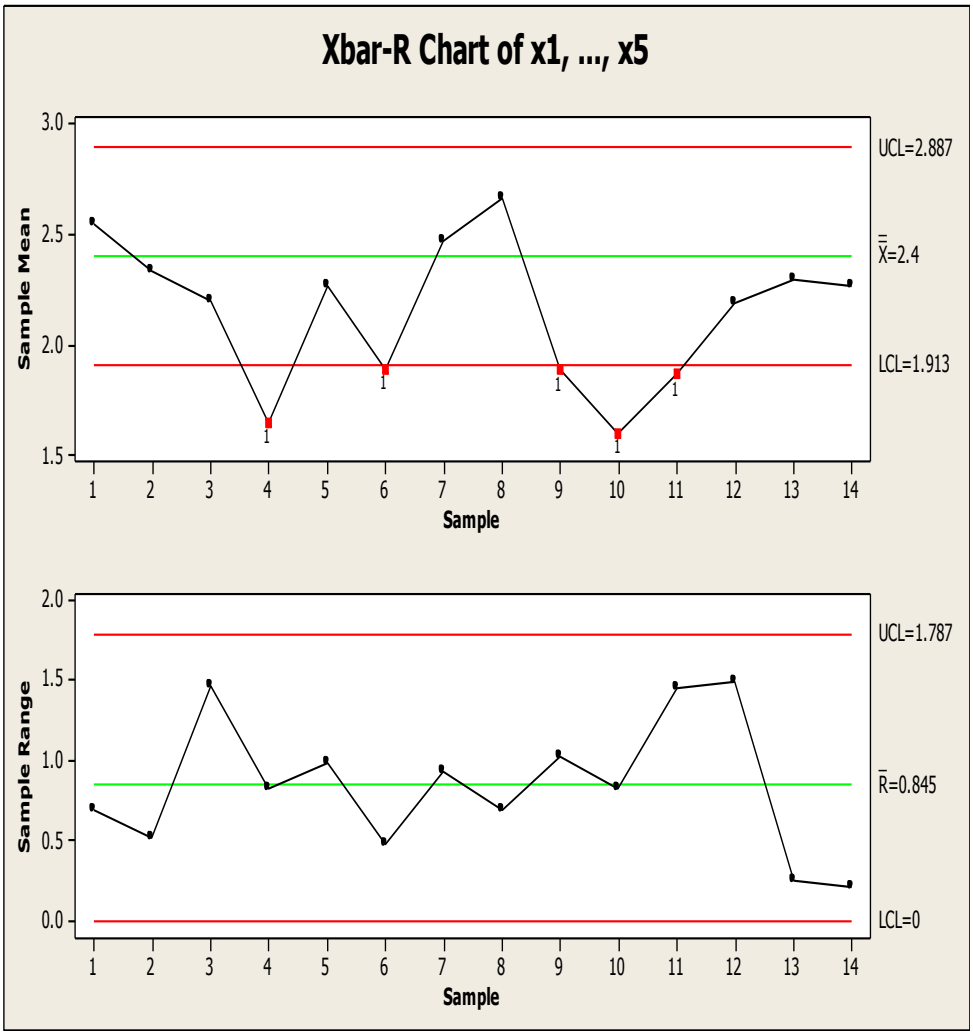
$$UCL = D_4 \bar{R}) = (2.11* 0.845) = 1.783$$

**الحد الأدنى للمراقبة (LCL)**

$$LCL = D_3 \bar{R}) = (0* 0.845) = 0$$

**2 -خارطة المتوسط والمدي**

تمثلت خرائط المراقبة (المتوسط والمدي) بالنسبة لمتوسط نسبة الجبس بالإسمنت فإن معلمة المجتمع معروفة وتساوي 2.4، أما بالنسبة لمعلمة الانحراف فإنها مجهولة في الشكل التالي (مصطفى شكشك، 2023):




شكل (10): خارطة المتوسط والمدي لمتوسط نسبة الجبس بالإسمنت

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات برنامج Minitab 16.

**نلاحظ الاتي**

1-من خلال خريطة المتوسط الحسابي **نسبة الجبس بالإسمنت** بأن العينات (4، 10) خارج حدود الرقابة حيث تجاوزت الحد (الأدنى) للمراقبة في العملية الانتاجية وعليه يمكن القول أن المنتوج الخاص بهذه العينات غير مطابق للمواصفات ولا يسير وفقال لمواصفات الجودة المحددة من جانب إدارة المصنع وعليه يجب مراجعته.

2-أما بالنسبة لخارطة المدى لنسبة **الجبس بالإسمنت** لا توجد عينات خارج حدود الرقابة لحدود الانحرافات المعيارية في العملية الانتاجية وبالتالي ضمن مواصفات الجودة التي يضعها المصنع.

**خلاصة حول خارطتي المتوسط والمدى:** نسبة الجبس بالإسمنت الإسمنت غير مطابق للمواصفات ومسار الإنتاج غير خاضع للعشوائية.

**ثانيا –التحليل الاحصائي بخارطة المتوسط والانحراف المعياري** (اسامة ربيع، 2023)

**1 -حساب الحدود الثلاثة لخطوط المراقبة**

**عدد المشاهدات في العينة(n) = 5**

**أ-خريطة المتوسط**

**خط المنتصف (CL) يساوي μ أي يساوي 2.4 و $\overline{S}$ = 0.3582**

**الحد الاعلى للمراقبة (UCL)**

$$UCL = \mu + (\frac{3\overline{S}}{\sqrt{n}}) = 2.4 + 0.481 = 2.881$$

**الحد الأدنى للمراقبة (LCL)**

$$LCL = \mu - (\frac{3\overline{S}}{\sqrt{n}}) = 2.4 - (0.481) = 1.919$$

**ب-خريطة الانحراف المعياري**

**خط المنتصف (CL)**

$$CL = \overline{S} = 0.3582$$

**الحد الاعلى للمراقبة (UCL)**

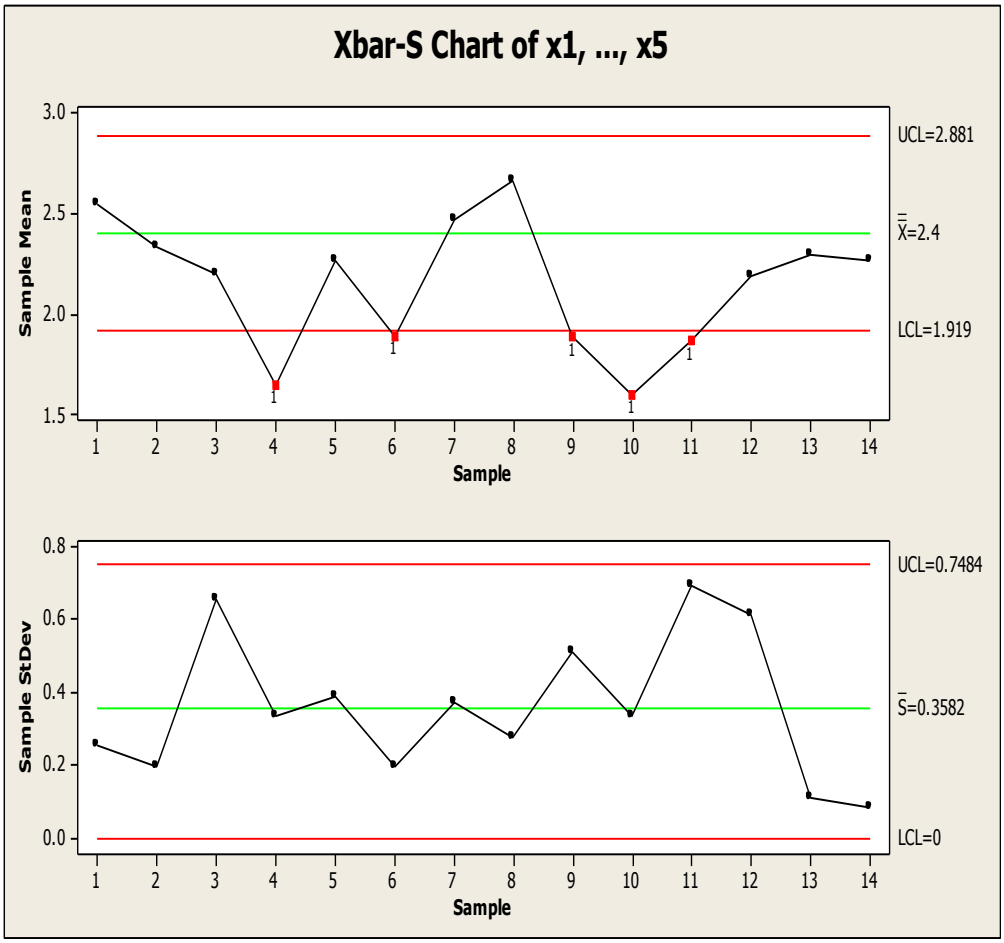
$$UCL = B_6 (\frac{\overline{S}}{C4}) = 1.964 * 0.3811 = 0.748$$

**الحد الأدنى للمراقبة (LCL)**

$$UCL = B_5 (\frac{\overline{S}}{C4}) = 0 * 0.3811 = 0.0$$

## 2-خارطة المتوسط والانحراف المعياري

تمثلت خرائط المراقبة (المتوسط والانحراف المعياري) بالنسبة لمتوسط نسبة الجبس بالإسمنت فإن معلمة المجتمع معروفة وتساوي 2.4، أما بالنسبة لمعلمة الانحراف المعياري فإنها مجهولة في الشكل التالي:




شكل (11): خارطة المتوسط والانحراف المعياري نسبة الجبس بالإسمنت

**دراسة المطابقة للمواصفة**

نلاحظ

1-من خلال خريطة المتوسط الحسابي **نسبة الجبس بالإسمنت** بأن العينات (4، 10) خارج حدود الرقابة حيث تجاوزت الحد (الأدنى) للمراقبة في العملية الانتاجية بينما العينات (6، 9) على حدود المراقبة الأدنى وعليه يمكن القول أن المنتوج الخاص بهذه العينات غير مطابق للمواصفات ولا يسير وفقال لمواصفات الجودة المحددة من جانب ادارة المصنع وعليه يجب مراجعته.

2- أما بالنسبة لخارطة الانحراف المعياري لنسبة الجبس بالإسمنت لا توجد عينات خارج حدود الرقابة لحدود المدي في العملية الإنتاجية وبالتالي ضمن مواصفات الجودة التي يضعها المصنع.

خلاصة حول خارطتي المتوسط والانحراف المعياري: نسبة الجبس بالإسمنت الإسمنت غير مطابق للمواصفات ومسار الإنتاج غير خاضع للعشوائية.

### 11.3.2خرائط مراقبة نسبة الجير بالإسمنت

تم دراسة التمركز من خلال المتوسط والتشتت من خلال الانحراف والمدى ل 14 عينة حجم كل منها 5 مشاهدات، فإن معلمة المجتمع($\mu$) معروفة وتساوي 2، أما بالنسبة لمعلمة الانحراف فإنها مجهولة.

**أولا: التحليل الإحصائي بخارطة المتوسط والمدي:** (اسامة ربيع، 2008)

**1 -حساب الحدود الثلاثة لخطوط المراقبة**

**عدد المشاهدات في العينة = 5**

**أ-خريطة المتوسط**

**خط المنتصف (CL) يساوي $\mu$ أي يساوي 2 $\bar{R}$ أي يساوي 0502**

**الحد الاعلى للمراقبة (UCL)**

$$UCL = \mu + (A_2 \bar{R}) = 2 + (0.577*0.502) = 2.290$$

**الحد الأدنى للمراقبة (LCL)**

$$LCL = \mu - (A_2 \bar{R}) = 2 - (0.577*0.502) = 1.710$$

**ب-خريطة المدى**

**خط المنتصف (CL) يساوي $\bar{R}$ أي يساوي 0502**

**الحد الاعلى للمراقبة (UCL)**

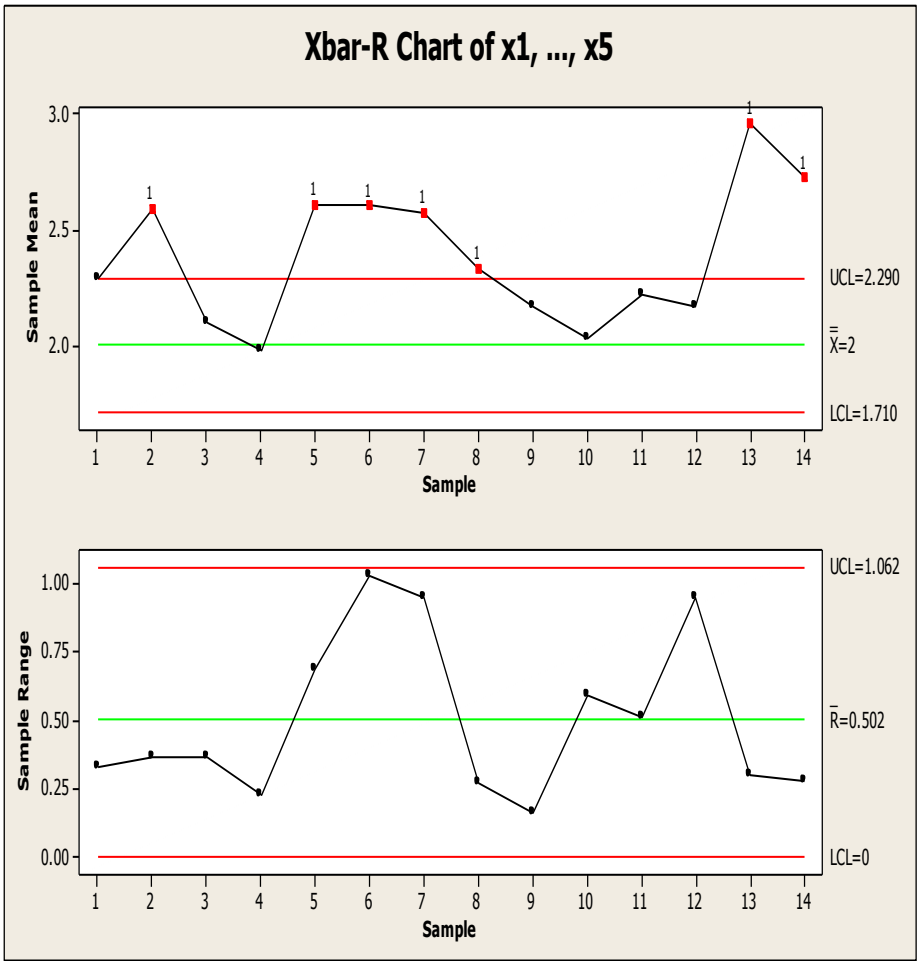
$$UCL = D_4 \bar{R}) = (2.11 * 0.502) = 1.062$$

**الحد الأدنى للمراقبة (LCL)**

$$LCL = D_3 \bar{R}) = (0 * 0.502) = 0$$

**2 -خارطة المتوسط والمدي**

تمثلت خرائط المراقبة (المتوسط والمدى) بالنسبة لمتوسط نسبة الجير بالإسمنت فإن معلمة المجتمع معروفة وتساوي 2، أما بالنسبة لمعلمة الانحراف فإنها مجهولة في الشكل التالي:




شكل (12): خارطة المتوسط والمدي نسبة **الجير بالإسمنت**

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات برنامج Minitab 16.

نلاحظ من خلال خريطة المتوسط الحسابي **نسبة الجير بالإسمنت** بأن اغلي العينات خارج حدود الرقابة حيث تجاوزت الحد (الأعلى) للمراقبة في العملية الإنتاجية وعليه يمكن القول أن المنتوج الخاص بهذه العينات غير مطابق للمواصفات ولا يسير وفقال لمواصفات الجودة المحددة من جانب ادارة المصنع وعليه يجب مراجعته.

أما بالنسبة لخارطة المدى لنسبة **الجير بالإسمنت** لا توجد عينات خارج حدود الرقابة لحدود الانحرافات المعيارية في العملية الانتاجية وبالتالي ضمن مواصفات الجودة التي يضعها المصنع.

**خلاصة حول خارطتي المتوسط والمدى:** نسبة الجير بالإسمنت الإسمنت غير مطابق للمواصفات ومسار الإنتاج غير خاضع للعشوائية.

**ثانيا– التحليل الاحصائي بخارطة المتوسط والانحراف المعياري**

**1 ـحساب الحدود الثلاثة لخطوط المراقبة**

**عدد المشاهدات في العينة(n) = 5**

**أ-خريطة المتوسط**

**خط المنتصف (CL) يساوي μ أي يساوي 2 $\bar{S}$ = 0.208**

**الحد الاعلى للمراقبة (UCL)**

$$UCL = \mu + (\frac{3\bar{S}}{\sqrt{n}}) = 2 + 0.280 = 2.280$$

**الحد الأدنى للمراقبة (LCL)**

$$LCL = \mu - (\frac{3\bar{S}}{\sqrt{n}}) = 2 - (0.280) = 1.720$$

**ب-خريطة الانحراف المعياري**

**خط المنتصف (CL)**

$$CL = \bar{S} = 0.208$$

**الحد الأعلى للمراقبة (UCL)**

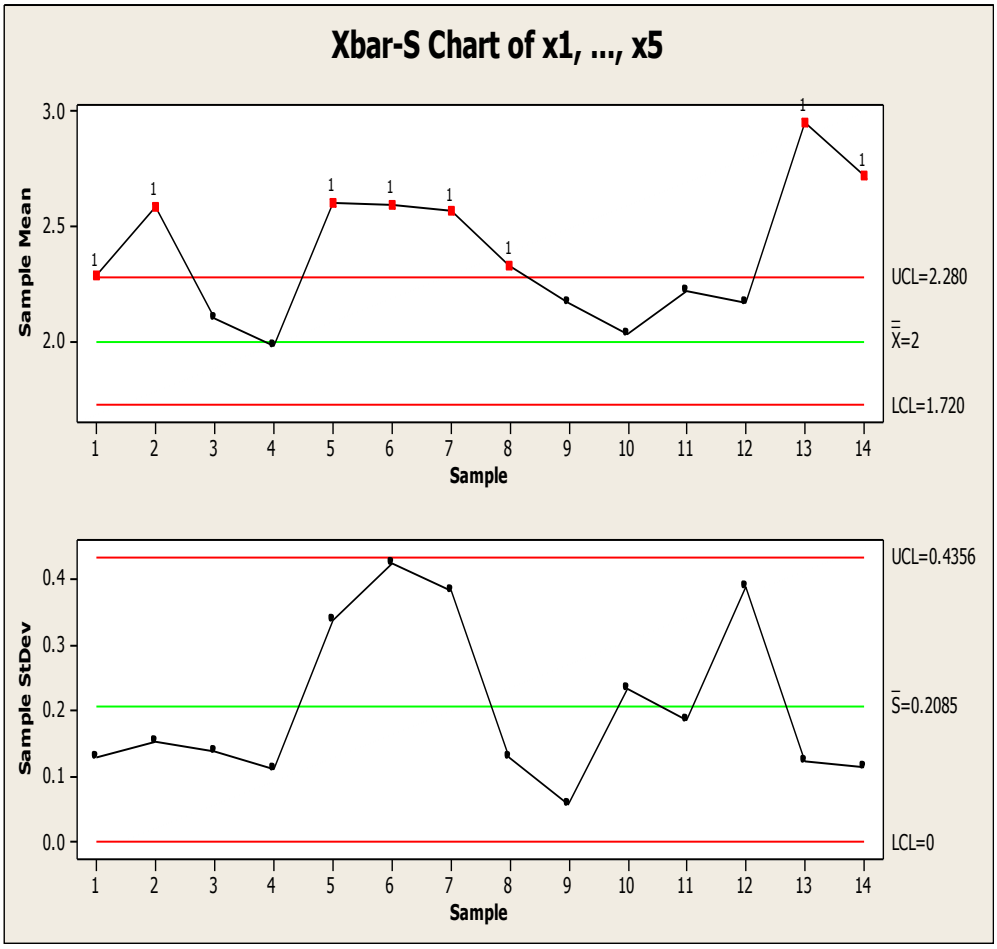
$$UCL = B_6 (\frac{\bar{S}}{C4}) = 1.964 * 0.3811 = 0.4356$$

**الحد الأدنى للمراقبة (LCL)**

$$UCL = B_5 (\frac{\bar{S}}{C4}) = 0 * 0.3811 = 0.0$$

**2-خارطة المتوسط والانحراف المعياري**

تمثلت خرائط المراقبة (المتوسط والانحراف المعياري) بالنسبة لمتوسط نسبة الجير بالإسمنت فإن معلمة المجتمع معروفة وتساوي 2، أما بالنسبة لمعلمة الانحراف المعياري فإنها مجهولة في الشكل التالي:




شكل (13): خارطة المتوسط والانحراف المعياري **نسبة الجير بالإسمنت**

**دراسة المطابقة للمواصفة**

نلاحظ الاتي

1-من خلال خريطة المتوسط الحسابي **نسبة الجير بالإسمنت** بأن اغلب العينات خارج حدود الرقابة حيث تجاوزت الحد (الأعلى) للمراقبة في العملية الانتاجية وعليه يمكن القول أن المنتوج الخاص بهذه العينات غير مطابق للمواصفات ولا

يسير وفقال لمواصفات الجودة المحددة من جانب ادارة المصنع وعليه يجب مراجعته.

2- أما بالنسبة لخارطة الانحراف المعياري لنسبة **الجير بالإسمنت** لا توجد عينات خارج حدود الرقابة لحدود المدي في العملية الانتاجية وبالتالي ضمن مواصفات الجودة التي يضعها المصنع.

**خلاصة حول خارطتي المتوسط والانحراف المعياري:** نسبة الجير بالإسمنت الإسمنت غير مطابق للمواصفات ومسار الإنتاج غير خاضع للعشوائية.

### 15.4.2خرائط مراقبة المقاومة الإسمنت

تم دراسة التمركز من خلال المتوسط والتشتت من خلال الانحراف والمدى ل 14 عينة حجم كل منها 5 مشاهدات، فإن معلمة المجتمع(μ) معروفة وتساوي 28 كل ثلاثة أيام أما بالنسبة لمعلمة الانحراف فإنها مجهولة.

**أولا – التحليل الاحصائي بخارطة المتوسط والمدي:**

**1 -حساب الحدود الثلاثة لخطوط المراقبة**

**عدد المشاهدات في العينة = 5**

**أ-خريطة المتوسط**

**خط المنتصف (CL) يساوي μ أي يساوي 40**

**الحد الاعلى للمراقبة (UCL)**

$$UCL = \mu + (A_2 \bar{R}) = 28 + (0.577*7.82) = 32.512$$

**الحد الأدنى للمراقبة (LCL)**

$$LCL = \mu - (A_2 \bar{R}) = 28 - (0.577*7.82) = 23.488$$

**ب-خريطة المدى**

**خط المنتصف (CL) يساوي $\bar{}$ أي يساوي 7.82**

**الحد الاعلى للمراقبة (UCL)**

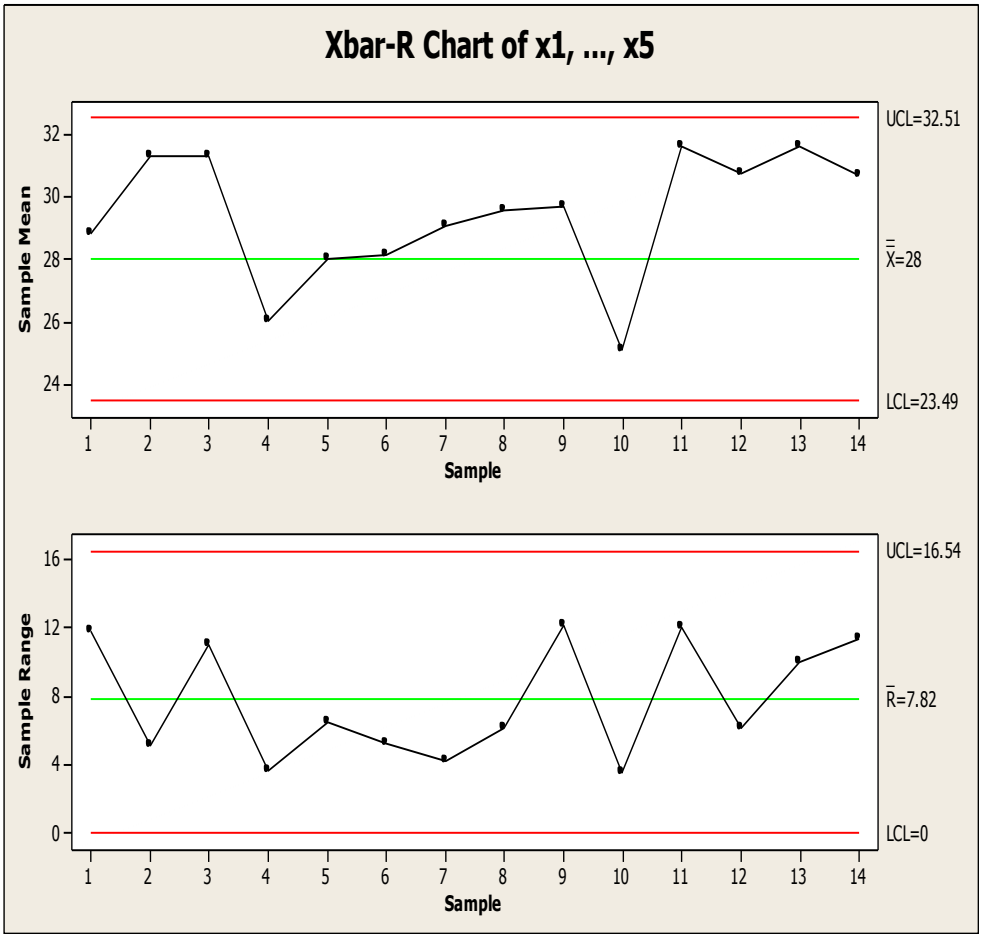
$$UCL = D_4 \bar{R}) = (2.11* 7.82) = 16.50$$

**الحد الأدنى للمراقبة (LCL)**

$$LCL = D_3 \bar{R}) = (0 * 7.82) = 0$$

**2 ـخارطة المتوسط والمدي**

تمثلت خرائط المراقبة (المتوسط والمدى) بالنسبة لمتوسط المقاومة الإسمنت فإن معلمة المجتمع معروفة وتساوي 28 كل ثلاثة أيام، أما بالنسبة لمعلمة الانحراف فإنها مجهولة في الشكل التالي:




شكل (14) : خارطة المتوسط و المدي **لمقاومة الإسمنت**

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات برنامج Minitab 16.

نلاحظ

1-من خلال خريطة المتوسط الحسابي **المقاومة الإسمنت** بأن جميع العينات داخل حدود الرقابة حيث لم تجاوز الحد (الأدنى) أو (الاعلي) للمراقبة في العملية الانتاجية وعليه يمكن القول أن المنتوج الخاص بهذه العينات مطابق للمواصفات الخاصة بالمقاومة و يسير وفقال لمواصفات الجودة المحددة من جانب ادارة المصنع.

2-أما بالنسبة لخارطة المدى لمقاومة **الإسمنت** لا توجد عينات خارج حدود الرقابة لحدود الانحرافات المعيارية في العملية الانتاجية وبالتالي ضمن مواصفات الجودة التي يضعها المصنع.

**خلاصة حول خارطتي المتوسط والمدى:** المقاومة الإسمنت مطابق للمواصفات ومسار الإنتاج غير خاضع للعشوائية.

**ثانيا –التحليل الاحصائي بخارطة المتوسط والانحراف المعياري** (حمزة دودين،2013)

**1 -حساب الحدود الثلاثة لخطوط المراقبة**

**عدد المشاهدات في العينة(n ) = 5**

**أ-خريطة المتوسط**

**خط المنتصف (CL) يساوي μ أي يساوي 28**

**الحد الاعلى للمراقبة (UCL)**

$$\mathbf{UCL = \mu + (\frac{3\bar{S}}{\sqrt{n}}) = 28 + 4.367 = 32.367}$$

**الحد الأدنى للمراقبة (LCL)**

$$\mathbf{LCL = \mu - (\frac{3\bar{S}}{\sqrt{n}}) = 28 - (4.367) = 23.633}$$

**ب-خريطة الانحراف المعياري**

**خط المنتصف (CL)**

$$\mathbf{CL = \bar{S} = 3.255}$$

**الحد الاعلى للمراقبة (UCL)**

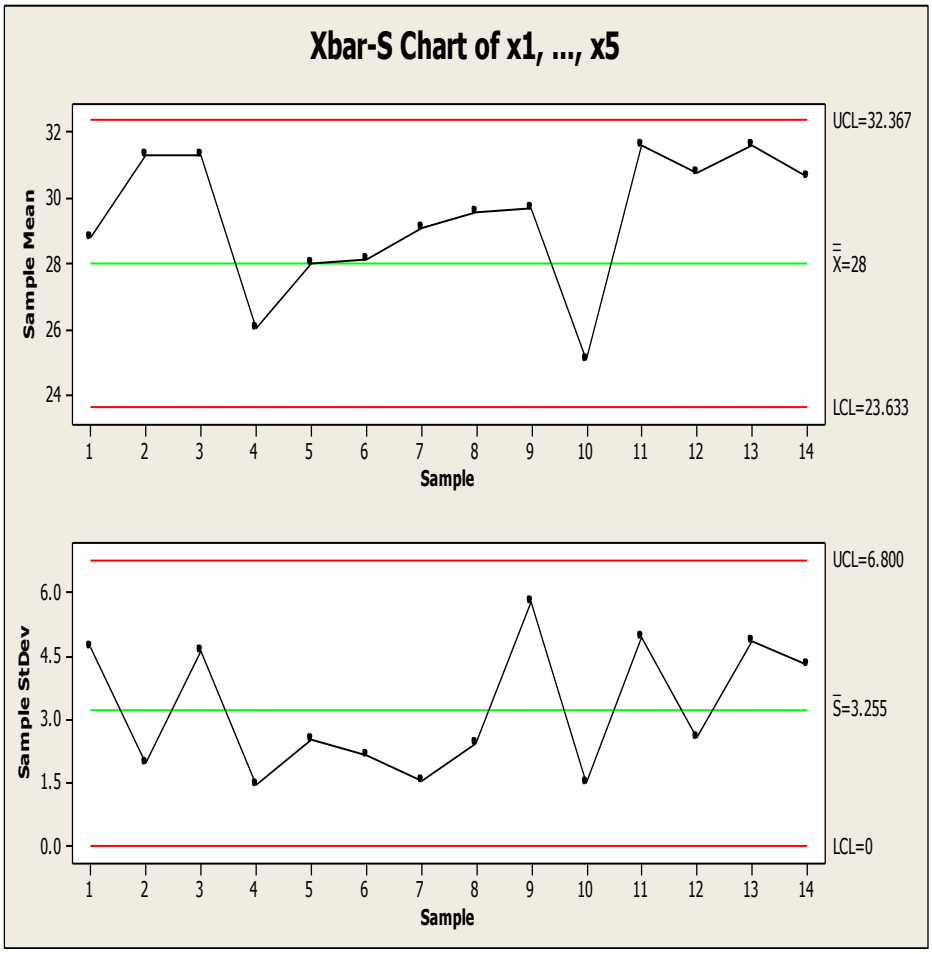
$$\mathbf{UCL = B_6 (\frac{\overline{S}}{C4}) = 1.964 * 3.4627 = 6.800}$$

**الحد الأدنى للمراقبة (LCL)**

$$\mathbf{UCL = B_5 (\frac{\overline{S}}{C4}) = 0 * 3.4627 = 0.0}$$

**2--خارطة المتوسط والانحراف المعياري**

تمثلت خرائط المراقبة (المتوسط والانحراف المعياري) بالنسبة لمتوسط المقاومة بالإسمنت فإن معلمة المجتمع معروفة وتساوي 28 كل ثلاثة أيام، أما بالنسبة لمعلمة الانحراف المعياري فإنها مجهولة في الشكل التالي:




شكل (15): خارطة المتوسط والانحراف المعياري **لمقاومة الإسمنت**

**دراسة المطابقة للمواصفة** نلاحظ

1- من خلال خريطة المتوسط الحسابي **المقاومة الإسمنت** بأن جميع العينات داخل حدود الرقابة حيث لم يتجاوز الحد (الأدنى) أو الأعلى للمراقبة في العملية الانتاجية وعليه يمكن القول أن المنتوج الخاص بهذه العينات مطابق للمواصفات و يسير وفقال مواصفات الجودة المحددة من جانب ادارة المصنع.

2-أما بالنسبة لخارطة الانحراف المعياري لمقاومة **الإسمنت** لا توجد عينات خارج حدود الرقابة لحدود المدي في العملية الانتاجية وبالتالي ضمن مواصفات الجودة التي يضعها المصنع.

**خلاصة حول خارطتي المتوسط والانحراف المعياري:** مقاومة الإسمنت مطابق للمواصفات ومسار الإنتاج غير خاضع للعشوائية.

### 15.5.2خرائط مراقبة وزن كيس الإسمنت

تم دراسة التمركز من خلال المتوسط والتشتت من خلال الانحراف والمدى ل 14 عينة حجم كل منها 5 مشاهدات، فإن معلمة المجتمع(μ) معروفة وتساوي 50 أما بالنسبة لمعلمة الانحراف فإنها مجهولة.

**أولا – التحليل الاحصائي بخارطة المتوسط والمدي**

**1 -حساب الحدود الثلاثة لخطوط المراقبة**

**عدد المشاهدات في العينة = 5**

**أ-خريطة المتوسط**

**خط المنتصف (CL) يساوي μ أي يساوي 50**

**الحد الاعلى للمراقبة (UCL)**

$$UCL = \mu + (A_2 \bar{R}) = 50 + (0.577*1.382) = 50.797$$

**الحد الأدنى للمراقبة (LCL)**

$$LCL = \mu - (A_2 \bar{R}) = 50 - (0.577*1.382) = 49.203$$

**ب-خريطة المدى**

**خط المنتصف (CL) يساوي $\bar{}$ أي يساوي 1.382**

**الحد الاعلى للمراقبة (UCL)**

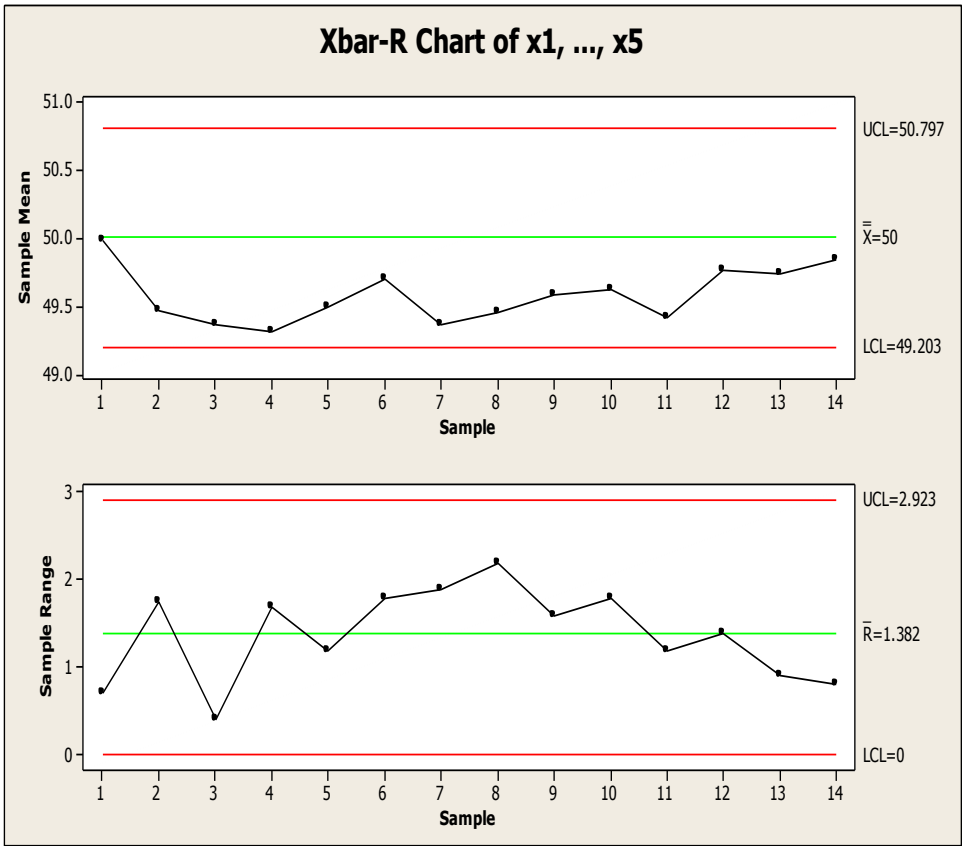
$$UCL = D_4 \bar{R}) = (2.11* 1.382) = 2.92$$

**الحد الأدنى للمراقبة (LCL)**

$$LCL = D_3 \bar{R}) = (0* 1.382) = 0$$

**2 -خارطة المتوسط والمدي**

تمثلت خرائط المراقبة (المتوسط والمدى) بالنسبة لمتوسط وزن كيس الإسمنت فإن معلمة المجتمع معروفة وتساوي 50، أما بالنسبة لمعلمة الانحراف فإنها مجهولة في الشكل التالي:




شكل (16): خارطة المتوسط والمدي وزن **كيس الإسمنت**

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على مخرجات برنامج Minitab 16.

نلاحظ

1-من خلال خريطة المتوسط الحسابي **وزن كيس الإسمنت** بأن جميع العينات داخل حدود الرقابة حيث لم تجاوز الحد (الأدنى) أو الأعلى للمراقبة في العملية الانتاجية وعليه يمكن القول أن المنتوج الخاص بهذه العينات مطابق للمواصفات وفق الوزن

ويسير وفقال لمواصفات الجودة المحددة من جانب إدارة المصنع (مقابلة شخصية 2023).

2- أما بالنسبة لخارطة المدى وزن كيس **الإسمنت** لا توجد عينات خارج حدود الرقابة لحدود الانحرافات المعيارية في العملية الإنتاجية وبالتالي ضمن مواصفات الجودة التي يضعها المصنع.

**خلاصة حول خارطتي المتوسط والمدى:** وزن كيس الإسمنت مطابق للمواصفات ومسار الإنتاج غير خاضع للعشوائية.

**ثانيا – التحليل الاحصائي بخارطة المتوسط والانحراف المعياري:** (اسامة ربيع، 2008)

**1 -حساب الحدود الثلاثة لخطوط المراقبة**

**عدد المشاهدات في العينة (n) = 5**

**أ-خريطة المتوسط**

**خط المنتصف (CL) يساوي μ أي يساوي 50**

**الحد الاعلى للمراقبة (UCL)**

$$\mathbf{UCL = \mu + (\frac{3\bar{S}}{\sqrt{n}}) = 50 + 0.754 = 50.754}$$

**الحد الأدنى للمراقبة (LCL)**

$$\mathbf{LCL = \mu - (\frac{3\bar{S}}{\sqrt{n}}) = 50 - (0.754) = 49.246}$$

**ب-خريطة الانحراف المعياري**

**خط المنتصف (CL)**

$$\mathbf{CL = \bar{S} = 0.562}$$

**الحد الاعلى للمراقبة (UCL)**

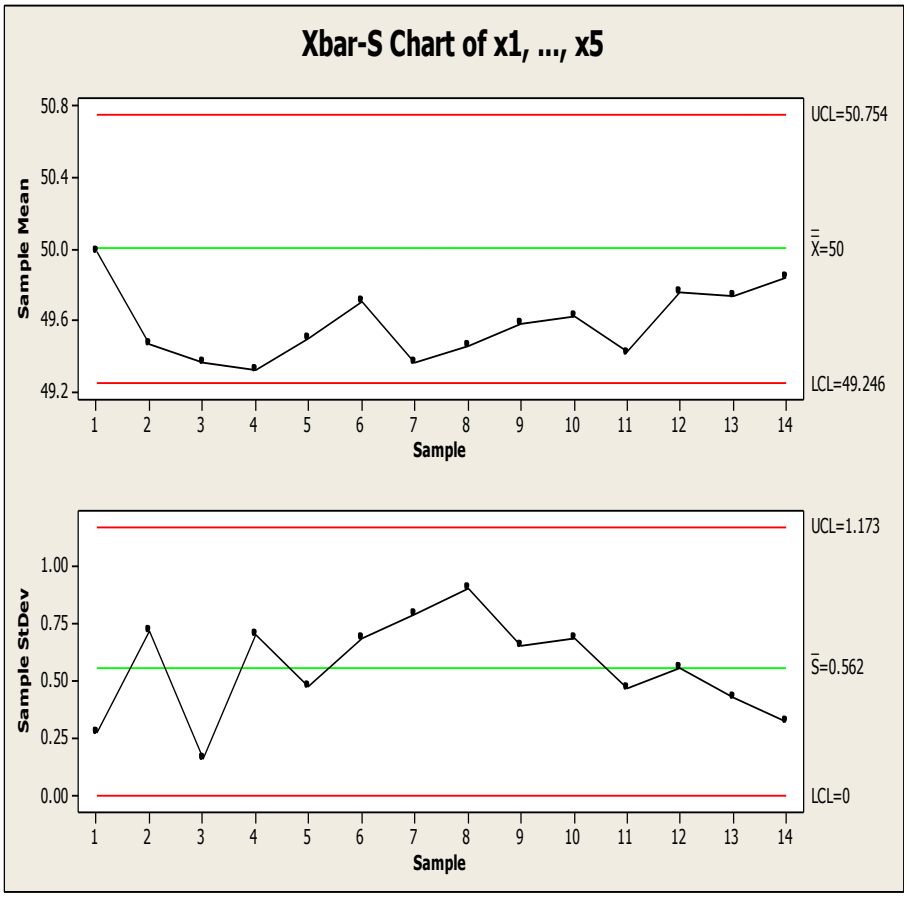
$$\mathbf{UCL = B_6 (\frac{\bar{S}}{C4}) = 1.964 * 0.597 = 1.173}$$

**الحد الأدنى للمراقبة (LCL)**

$$\mathbf{UCL = B_5 (\frac{\bar{S}}{C4}) = 0 * 0.597 = 0.0}$$

**2-خارطة المتوسط والانحراف المعياري**

تمثلت خرائط المراقبة (المتوسط والانحراف المعياري) بالنسبة لمتوسط وزن كيس الإسمنت فإن معلمة المجتمع معروفة وتساوي 50، أما بالنسبة لمعلمة الانحراف المعياري فإنها مجهولة في الشكل التالي:




شكل (17): خارطة المتوسط والانحراف المعياري **وزن كيس الإسمنت**

**دراسة المطابقة للمواصفة**

نلاحظ

1 من خلال خريطة المتوسط الحسابي **وزن كيس الإسمنت** بأن جميع العينات داخل حدود الرقابة حيث لم تجاوز الحد (الأدنى) أو الأعلى للمراقبة في العملية الإنتاجية وعليه يمكن القول أن المنتوج الخاص بهذه العينات مطابق للمواصفات وفق الوزن ويسير وفقال لمواصفات الجودة المحددة من جانب إدارة المصنع.

2- أما بالنسبة لخارطة الانحراف المعياري وزن كيس **الإسمنت** لا توجد عينات خارج حدود الرقابة لحدود المدي في العملية الانتاجية وبالتالي ضمن مواصفات الجودة التي يضعها المصنع.

**خلاصة حول خارطتي المتوسط والانحراف المعياري:** وزن كيس الإسمنت مطابق للمواصفات ومسار الإنتاج غير خاضع للعشوائية.

**16.النتائج:**

من خلال استخدام خرائط الرقابة على منتجات مصنع أسمنت سوق الخميس أمسيحل توصلنا إلى:

1-تعتبر خرائط المراقبة أداة دقيقة لمراقبة جودة المنتجات وذلك لأنها تمكننا من معرفة إن كانت جودة المنتج مطابقة أو غير مطابقة للمواصفات، وبالتالي قبول الفرضية الرئيسية البديلة الأولى (تعتبر خرائط المراقبة أداة دقيقة لمراقبة جودة الإسمنت في مصنع سوق الخميس إمسيحل).

2-من خلال خارطة المتوسط لعينات (نسبة الجير، نسبة الجبس) فإن أغلب العينات خارج حدود الرقابة، لذا يعتبر إنتاج من الإسمنت شركة الإسمنت سوق الخميس إمسيحل غير مطابق للمواصفات التي تضعها الشركة من ناحية؛ نسبة الجير؛ نسبة الجبس وبالتالي قبول الفرضية الصفرية الفرعية الأولى والثانية بالفرضية الرئيسية الثانية (مصنع أسمنت سوق الخميس أمسيحل غير مطابق للمواصفات التي تضعها الشركة من ناحية؛ نسبة الجير؛ نسبة الجبس).

3- من خلال خارطة المتوسط لعينات (المقاومة، ووزن الكيس) فإن جميع العينات داخل حدود الرقابة، لذا يعتبر إنتاج مصنع أسمنت سوق الخميس أمسيحل مطابق للمواصفات التي تضعها الشركة من ناحية المقاومة؛ الوزن وبالتالي قبول الفرضية

البديلة الفرعية الثالثة والرابعة بالفرضية الرئيسية الثانية (مصنع أسمنت سوق الخميس أمسيحل مطابق للمواصفات التي تضعها الشركة من ناحية المقاومة؛ وزن الكيس).

4- أما بالنسبة لخارطة الانحراف لا توجد عينات خارج حدود الرقابة وبالتالي 99.73%ضمن مواصفات الجودة التي تضعها المؤسسة أي يعتبر إنتاج شركة الإسمنت سوق الخميس إمسيحل غير خاضع للعشوائية في عملية الإنتاج (وفق المدي او الانحراف المعياري) وذلك من ناحية قوة المقاومة؛ نسبة الجير؛ نسبة الجبس، وبالتالي قبول الفرضية الصفرية الرئيسية الثالثة.

**17. مقارنة النتائج بالدراسات السابقة**

يلاحظ على الدراسات السابقة أن الباحثين في مجال الرقابة الاحصائية على الجودة يركزون جل اهتمامهم على خرائط رقابة الجودة دون أن يعيروا اهتماما يذكر للطرق والاساليب الاحصائية الاخرى التي يمكن استخدامها في هذا الجانب. إلا أن في هذا البحث المتواضع لم يقتصر الباحث على استخدام خرائط رقابة الجودة فحسب بل تم استخدام كافة الاساليب الاحصائية في تحليل بيانات البحث.

**17. التوصيات:** بناءا على الدراسة النظرية والميدانية قدمت عدد من التوصيات أهمها:

1- ضرورة الاهتمام بالأجهزة المختبرية في المصنع وخاصة فيم يتعلق بالفرن التجفيف للحصول على عينات مطابقة للمواصفات.

2- ضرورة التأكيد على إدخال أنظمة اتمتة لعمليات الخلط بالمصنع

3- اعطاء دورات تدريبية للفنيين والمهندسين بمصنع سوق الخميس امسيحل لما لها دور مهم في مواكبة التطور الإنتاجي.

4- التركيز على المواد الخام من ناحية جودتها ومطابقتها للمواصفات.

5- ادخال معدات متطورة بالنسبة لوزن الكيس لإعطاء نتائج دقيقه.

**المراجع**


1- محمد عيشوني (2005) منتدى الاحصائيون العرب، جامعة القاهرة.
2- اسامة ربيع امين سليمان (2008) خرائط مراقبة الجودة الاحصائية وتطبيقاتها على الحاسب الالي، القاهرة- مصر
3- حمزة محمد دودين (2013) التحليل الاحصائي المتقدم للبيانات باستخدام Spss دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة- عمان الاردن
4- مصطفى احمد شكشك (2023) ضبط جودة المنتجات الصناعية باستخدام لوحات ضبط الجودة، دراسة عملية بمصنع الدرفلة على الساخن بالشركة الليبية للحديد والصلب، مجلة الجامعة الاسمرية للعلوم التطبيقية المجلد 8 - العدد 1.
5- مقابلة شخصية، رئيس قسم المختبرات (2023) مصنع سوق الخميس امسيحل
6- مقابلة شخصية، قسم الشؤون الفنية (2023) مصنع سوق الخميس امسيحل
7- محمد عبدالرحمن اسماعيل (2006) الرقابة الاحصائية على العمليات، معهد الادارة العامة، مركز البحوث- المملكة السعودية.
8- عبدالكريم محسن (2012) ادارة الانتاج والعمليات، بغداد، العراق دار النشر.
9- بشماني، على (2021) مجلة جامعة تشرين للعلوم الاقتصادية والقانونية، العدد 3
10- مقابلة مع مدير ادارة الانتاج (2023) بمصنع اسمنت سوق الخميس امسيحل.
11- محمد عيشوني (2013) ضبط الجودة الاحصائي باستخدام ميكروسوفت اكسل، جامعة حائل
12- اسماعيل القزاز(2015) ضبط الجودة النظرية والتطبيق، الطبعة الاولى – دار الدجلة.