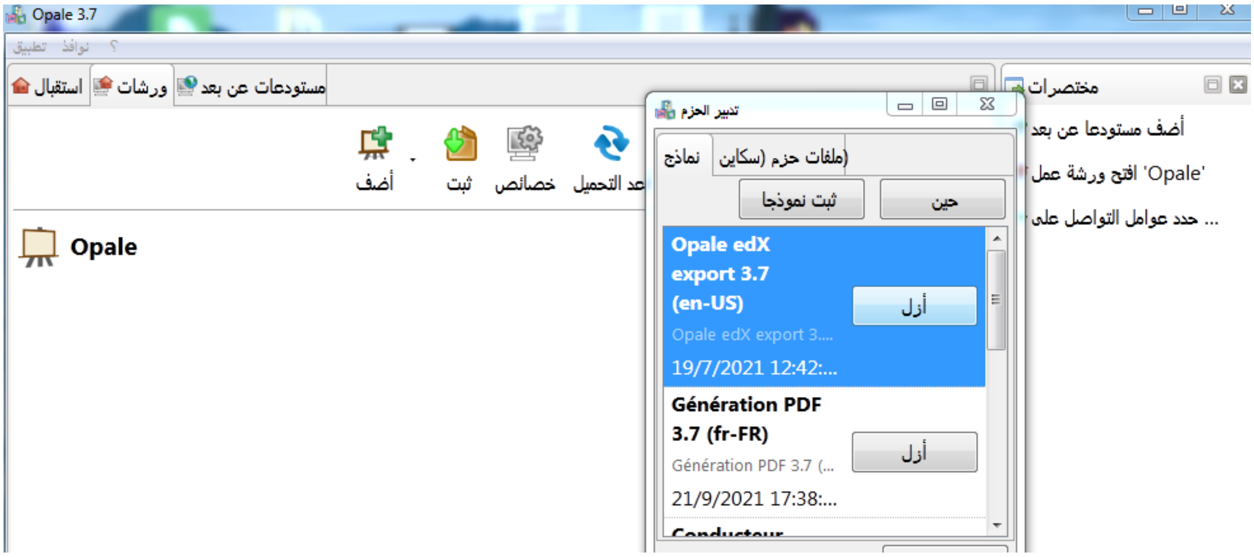
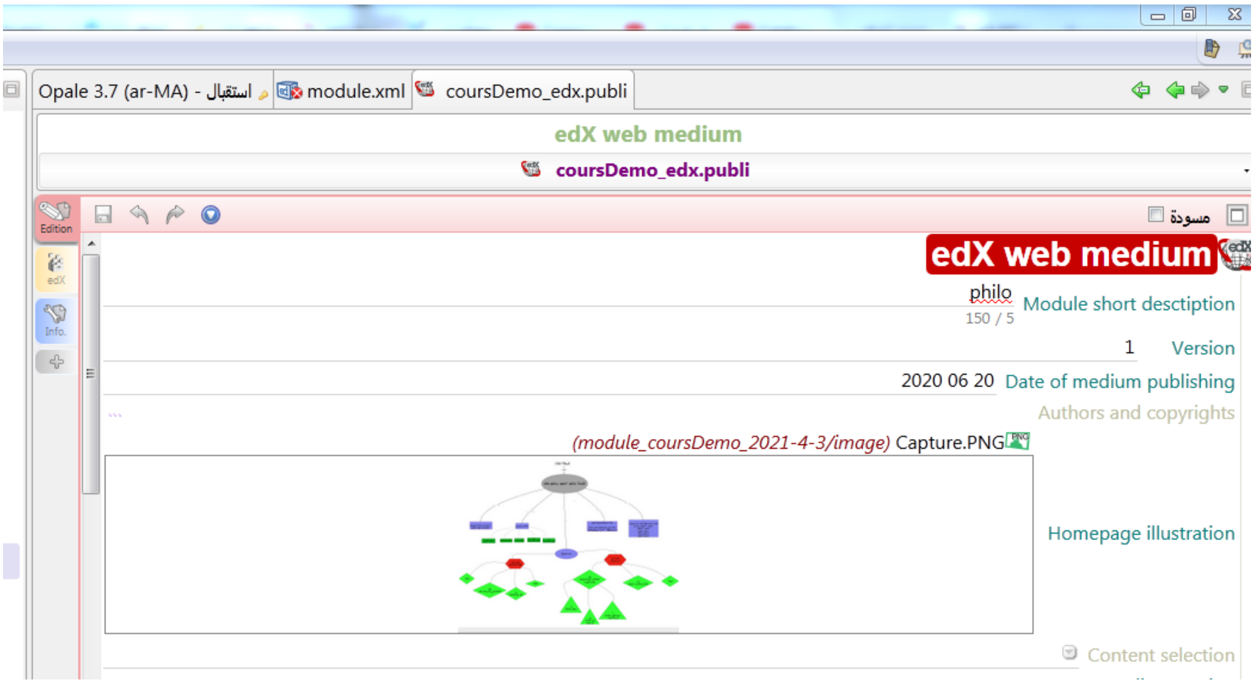
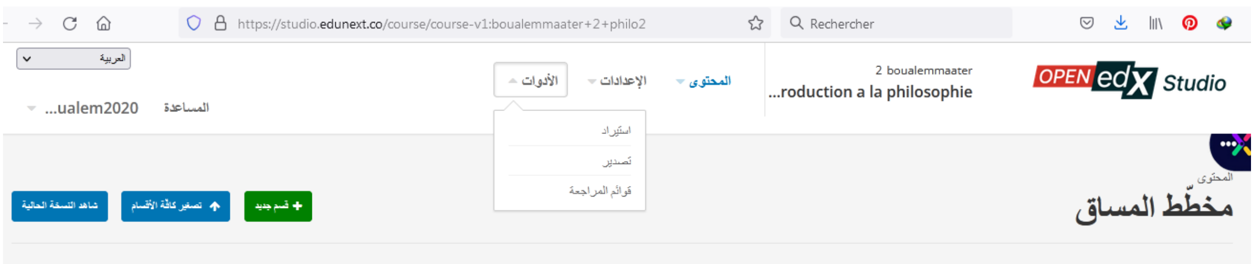


بـعدها نقوم بتهيئة الدرس الذي تم إنشاؤه في أوبال باختيار بند EDX WEB MEDIUM



وبعـد حفظـه علـى الحاسـوب، نـذهب إلـى إسـتوديو فـي منصـة إديكـس، ونختـار اسـتيراد فـي أيقونـة إعـــدادات:



الخاتمة :

بعد الوباء الذي حلّ بالإنسان عبر أرجاء المعمورة، لم تَعُد الذرائع مقبولة عند الأسرة الجامعية؛ فهي مُلزمة بولوج عالم الرقمنة والتعليم عن بعد، فرغم بعض الصعوبات التي قد تقف أمامنا – على الخصوص أصحاب التخصصات العلمية الدقيقة– إلا أنّ مجرّد تصوّر نتائج التعليم عن بعد لدى الطالب والأستاذ تدفعنا لتخطي كل الصعوبات.

لكن الأمور تزداد يسرًا كلما اتجهنا صوب مجال العلوم الإنسانية، فهي تتطلّب قدرًا محدودًا من المجهود، وبالتالي تهيئ أرضية اللقاء المعرفي بين الطلبة والأساتذة، وفي ذلك ربح للوقت والجهد، وتقليل للأعباء على الجامعة.

المراجع

1- *https://www.edunext.com/*
2- *LMS: learningmanagementsystem*
3- *https://studio.edunext.co/home/*
4- *-https://boualemmaater.edunext.io/dashboard.*
5- *5La chaîne éditoriale Opale. (2014, sept 4). Récupéré sur https://scenari-platform.org/projects/opale/fr/pres/co/index.html*
6- *Création et validation d'un nouvel item. (2016). Récupéré sur https://ead.u-cergy.fr/opale/co/grain_ validation_des_items.html.*
7- *SCORM - Centre d'aide - PandaSuite. (2021, avril 21). Récupéré sur https://apprendre.pandasuite.com/article/498-se-connecter-a-une-plateforme-e-learning-lms-grace-au-composant-scorm*

إمكانية استخدام المياه الجوفية في منطقة وادي الشاطئ كماء خلط للخرسانة

محمد الكيلاني يحيى ، العربي أحمد ناجي

جامعة سبها

الملخص

تعد المياه الجوفية من الموارد المائية الرئيسية في منطقة وادي الشاطئ, إضافة إلى العيون السطحية المنتشرة في بعض المناطق, حيث يتناول هذا البحث إمكانية استخدام المياه الجوفية في منطقة وادي الشاطئ كماء خلط للخلطات الخرسانية وذلك للاستفادة منها في مجال البناء ومواكبة النمو العمراني في المنطقة. حيث تعتمد فكرة البحث على أن المياه الغير مطابقة للمواصفات القياسية لماء الخلط ستستخدم في خلط الخرسانة وبعدها يتم فحص مقاومة الانضغاط للمكعبات بعمر (28) يومًا ومقارنتها مع مقاومة الضغط لمكعبات خرسانية استخدمت لخلطها بمياه الصالحة للشرب. أخذت عينات المياه من مناطق مختلفة من منطقة وادي الشاطئ، ومنطقة قيرة، ومنطقة مشروع أشكدة الزراعي، تامزاوة, وأجريت التحاليل اللازمة لها لمعرفة خصائصها الفيزيائية والكيميائية وإيجاد تراكيز مجموعة من العناصر, حيث تراوحت من 4687 ملجم \ لتر إلى 7519 ملجم \ لتر, حيث تعتبر هذه (TDS)النتائج لقيمة تركيز الأملاح الكلية الدائبة مرتفعة وتجاوزت الحد المسموح به.

من دراسة سابقة تم فحص هذه العينات ومقارنتها بالمواصفات العالمية لماء الخلط، تم عمل مكعبات خرسانية قياسية (10×10×10) سم. وبمقارنة خصائص المياه المتحصل عليها في هذه الدراسة مع المواصفات العالمية لمواد الشرب وجد أن تراكيز بعض العناصر تجاوزت الحد المسموح به في تلك المواصفات مما يجعل التأكد من استخدامها في مجالات الإنشاءات والتعمير وتصنيع مواد البناء أمرًا هامًا جدًا مع الأخذ في الاعتبار خصائصها أثناء وضع المواصفات للمنشآت والمشاريع وذلك تفاديًا لحدوث أي مشاكل أو أضرار لتلك الإنشاءات أو مواد البناء الداخلة هذه المياه في تصنيعها.

كلمات دالة : مياه جوفية, ماء خلط, الخلطات الخرسانية, مقاومة الضغط, الخصائص الفيزيائية والكيميائية.

المقدمة

إن نهضة الأمم تتطور بتطور مواد الإنشاء والتعمير فيها، و تقاس هذه النهضة بمدى استيفاء هذه المواد لحاجة شعوبها الضرورية والترفيهية، وتعد الخرسانة أساس مواد البناء, وتطورها يعكس تطور التفكير الهندسي في خدمة الحياة ورفاهية الإنسان. ولكي تصل الخرسانة إلى شكلها الحالي الذي يجعلها في المرتبة الأولى كمادة إنشائية ومعمارية مرت بعدة مراحل سواء في طرق الصناعة أو في طرق التشكيل، فهي مادة حديثة من حيث الصناعة والإنشاء إلا أن لها أصولًا عميقة عبر التاريخ. كما تعد الخرسانة من أهم المواد الإنشائية التي استخدمت , ولا تزال تستخدم إلى يومنا هذا في مختلف أعمال البناء والإنشاءات وذلك لسهولة الحصول على

موادها الأولية وسهولة التعامل معها، وتطورت صناعة الخرسانة منذ بدايات القرن العشرين كمادة إنشائية بسيطة إلى مادة سيطرت على مواد البناء في كافة أرجاء المعمورة , حيث مرت بعدة مراحل سواء بطرق صناعتها أو تشكيلها حتى وصلت إلى شكلها الحالي الذي يجعل منها مادة إنشائية ومعمارية في المرتبة الأولى.

الخرسانة هي خليط غير متجانس يتكون من مجموعة من المواد الممزوجة معًا بنسب معينة وتكون حال خلطها طرية (الخرسانة الطازجة –fresh concrete) وتبدأ بالتصلب حتى تصبح صلبة وقوية (خرسانة متصلدة – hardened concrete) وبشكل عام فإن الخلطة الخرسانية هي مادة بسيطة بمكونات رئيسية هي: الماء، الإسمنت، الرمل والشرشور (الركام) وهذه العناصر تقرر الصفات الأساسية المميزة للخلطة الخرسانية. والخرسانة في حالتها المتصلدة تبدو مادة صخرية ذات مقاومة عالية للضغط أما في حالتها الطازجة فلها خاصية اللدونة التي تسمح بتشكلها في أي قالب معماري مطلوب، وتعد الخرسانة أكثر المواد الإنشائية شيوعاً واستعمالًا في عصرنا الحديث وذلك لسهولة تواجدها والرخص النسبي للمواد المكونة لها، وأيضًا لسهولة ورخص تصنيعها.

ويمكن استعمال الخرسانة بالاشتراك مع مواد أخرى لتكوين قطاعات مركبة حالة استخدام قطاعات الصلب مع الخرسانة أو لتكوين مواد مركبة كما في حالة إضافة أنواع معينة من الألياف إلى الخرسانة أثناء خلطها لتحسين بعض الخصائص المرغوبة وتعد الخرسانة مع حديد التسليح مادتين متكاملتين من حيث الخواص.

إن كثرة شيوع واستخدام الخرسانة العادية والمسلحة وسابقة الإجهاد في كافة الإنشاءات وفي كل الأماكن البرية والبحرية ولجميع الأغراض جعل الخرسانة المادة الأساسية للإنشاءات في القرن العشرين ، ويتوقف مستقبل تطور الخرسانة على توافر وتطوير المواد الخام المكونة لها، والإضافات ثم تحسين طرق صناعة الخرسانة والتي تشمل تصميم الخلطة والخلط والنقل والصب والدمك والتسوية والمعالجة , كما يتوقف مستقبلها على تقدم معلوماتنا الفنية في مجال الخرسانة , وتكوين فئات مدربة ماهرة من العمال تنفذ كل التعليمات التي تعطى لهم . ولا يمكن أن تتقدم أي صناعة دون التقدم البحثي فيها، وتحمل معامل الأبحاث العبء الأكبر لتقدم البحث العلمي في الخرسانة، وتعمل من جانبها باستمرار على تحسين أنواع وخواص الخرسانة لتلائم كافة الأغراض الإنشائية المختلفة كما أن الخبرة العملية حصيلة تنفيذ المشروعات الهندسية الكبرى تضيف إلى تصميم وتنفيذ الخرسانة معلومات قيمة ذات أثر كبير في تطوير الخرسانة التي تتناسب والظروف المحلية للمشروعات المستقبلية.

تتلخص أهمية الدراسة في تأثير نوع مياه الخلط على مقاومة الضغط للخرسانة العادية بخمس طرق للخلط، وذلك باستخدام مياه جوفية من مناطق مختلفة بمنطقة وادي الشاطئ لخلط الخرسانة ، وتعتمد هذه الدراسة في الجانب النظري على جمع أكبر ما يمكن من المعلومات عن هذا الموضوع ، ومن الجانب العملي بعمل خلطة خرسانية قياسية باستخدام ماء قياسي صالح للشرب وخلطات أخرى تحتوي على أنواع أخرى من المياه ، ومعالجة هذه الخلطات بطريقة الغمر بالمياه ، وتصل مدة المعالجة إلى (28) يومًا.

البرنامج النظري

الاشتراطات القياسية لماء الخلط للخرسانة طبقًا للمواصفات القياسية الليبية:

يعد الماء العنصر الأساسي في إنتاج الخرسانة وبدونه لا تتم التفاعلات الكيميائية التي تكسب الخرسانة خاصية التماسك والترابط , ويجب أن يكون مطابقًا للمواصفات.

وتمكن وظائف الماء في الخرسانة فيما يلي :

- إماهة الإسمنت وتفاعله مكونًا العجينة الإسمنتية والتي تعد المادة الفعالة في الخرسانة والتي تعمل على تماسك حبيبات الركام , وهو ما يعرف بالماء الكيميائي.
- إعطاء الخرسانة درجة التشغيل المطلوبة وهو ما يعرف بالماء التشغيلي , حتى يجعل الخرسانة سهلة التعامل , إلا أن زيادة كمية الماء بغرض زيادة التشغيلية يؤدي إلى نقص ملحوظ في المقاومة النهائية , وذلك نتيجة الفراغات الناشئة عن تبخر ماء الخلط بعد أن يحتل مكانًا في الخرسانة .

تتمثل المواصفات القياسية الليبية لاشتراطات استخدام الماء كماء خلط للخرسانة فيما يلي :

- يجب أن يكون الماء المستعمل في الخرسانة خاليًا من الزيوت والشحوم والأحماض والأملاح والمواد العضوية والطين والمواد الدقيقة الذائبة أو المعلقة وغيرها من المواد التي تؤثر بشكل سلبي على خواص الخرسانة الميكانيكية أو حديد التسليح.
- يعد الماء الصافي الصالح للشرب صالحًا لخلط الخرسانة ومعالجتها.
- في حال عدم توافر الماء الصالح للشرب يمكن استعمال الماء من مصادر أخرى ولكن بالشروط التالية:

❖ أن لا يزيد زمن الشك الابتدائي لعينات الإسمنت المجهزة بهذا الماء عن(30) دقيقة.

❖ أن لا يقل مقاومة الضغط لمكعبات الخرسانة بعد (7،28) يومًا، والتي استعملت بواسطة هذا الماء عن 90 % من مقاومة الضغط لمكعبات مماثلة جهزت بماء الخلط صالح للشرب عند نفس العمر.

❖ أن لا يزيد تركيز مواد غير العضوية على ما هو مبين بالجدول أدناه.

جدول (1) : الحد المسموح به لتركيز المواد الغير العضوية في ماء الخلط

الأملاح الذائبة	2000 مجم\لتر
الكلوريدات	500 مجم\لتر
الكبريتات	1000 مجم\لتر
مجمـــوع الكربونـــات والبيكربونات	1000 مجم\لتر
أيون الهيدروجين (PH)	6 - 8

- ❖ عدم استعمال مياه البحر في خلط الخرسانة إلا عند الضرورة , فإنه يجوز استخدامه في خلط الخرسانة العادية بدون تسليح على أن لا يزاد محتوى الإسمنت للوصول إلى المقاومة المطلوبة وبشرط توافر الخبرة السابقة في استعماله بنجاح.
- ❖ يحضر استعمال المياه التي تحتوي على أيونات الكلوريدات في الخرسانة سابقة الاجهاد أو في الأجزاء الخرسانية التي تحوي بداخلها تركيبات مصنوعة من الألمونيوم.

البرنامج العملي

المواد المستخدمة

الإسمنت Cement المستخدم هو الإسمنت البورتلاندي العادي من مصنع البرج زليتن ، الفئة (42.5 N) طبقًا للمواصفات الليبية رقم (340) 2009م، ومن خصائصه يعد متوسط السرعة في التفاعل ويولد حرارة معتدلة أثناء الإماهة, ونعومته متوسطة حيث مساحته السطحية النسبية بين gm/cm^2 (2250 – 3250).الجدولين (2،3) يوضحان نسب المركبات والخواص الفيزيائية للإسمنت المستخدم.

جدول (2) : يوضح نسب المركبات في الإسمنت البورتلاندي العادي

المركب	الصيغة الكيميائية	نسبة المركب %
سليكات الكالسيوم الثلاثي	Ca o. Si o23	40 – 50
سليكات الكالسيوم الثنائي	Ca o. Si o22	20 – 30
ألومينات الكالسيوم الثلاثي	Ca o. AL2 o33	9 – 11
ألومينات الكالسيوم الرباعي	Fe2 o3.Ca o. AL2 O3 4	9 – 11

جدول (3) : الخواص الفيزيائية للإسمنت

الاختبارات	النتائج	الحدود القياسية للمواصفات الليبية
زمن الشك الابتدائي	2 ساعة و15 دقيقة	لا يقل عن (45) دقيقة
زمن الشك النهائي	5 ساعات و20 دقيقة	لا يزيد عن (10) ساعات
النعومة	% 0.6	لا تزيد عن 10%

الركام الخشن : Aggregate Coarse المستخدم هو حجر الدولومايت المستخرج من كسارة محروقة الشاطئ , نسبة امتصاص الماء W_{abs} = 1.93% الوزن النوعي G_{SDD}= 2,9 ، والركام الناعم Fine Aggregate المستخدم هو رمل طبيعي من منطقة زلاف بوادي الشاطئ. معامل امتصاص الماء له W_{abs}=3 % ووزنه النوعي 6GSSD = 2.6 ، تم حساب كمية المياه استنادًا الى نسبة الماء إلى الإسمنت بشكل عام .

حيث تم استخدام أربعة أنواع من المياه وتمت المقارنة بينها من حيث خواصها ومقاومة المكعبات للضغط , النوع الأول هو المياه الصالحة للشرب وقد أخذت من منطقة حجارة بسبها، أما العينات الثلاث الأخرى تم أخذها من أبار من منطقة الشاطئ وهي البئر العام بمنطقة تامزاوة، وبئر مشروع أشكدة الزراعي، والبئر العام بمنطقة قيرة والتي عادة ما تكون نوعية المياه فيها مناسبة للاستهلاك البشري وللاستخدام في الخرسانة، حيث يتجنب استخدام المياه المحتوية على كميات كبيره من الشوائب الذائبة أو الصلبة لأنها تسبب تأثيرات مختلفة على خواص الخرسانة الطازجة والمتصلدة.

الجدول (4) : يوضح الخصائص الفيزوكيميائية لعينات المياه المستخدمة

المنطقة	PH	TDS ملجم\لتر	الكلوريدات (ملجم\لتر)	الكبريتات (ملجم\لتر)	البيكربونات (ملجم\لتر)
تامزاوة	7.74	7519	938	108	2.07
اشكدة	8.18	4809	292.404	324	1.38
قيرة	8.08	4722	292.404	168.96	2.07

تصميم الخلطة الخرسانية Mix Design

تم استخدام طريقة مركز أبحاث الطرق البريطانية (D.O.E) في تصميم الخلطة الخرسانية وتم تصميم الخلطة الخرسانية بناءً على نوعية المواد المستعملة ومواصفاتها.

الاختبارات المعملية The Experimental Programme

اختبار الهبوط Slump Test))

الهدف من الاختبار هو تعيين قوام الخرسانة الطازجة ويعبر عنه بدرجة بلل الخرسانة الطازجة, معمليًا، تم قياس الهبوط لجميع الخلطات القياسية 3.2 cm، وهذا الهبوط مطابقًا لما تم اعتماده في تصميم الخلط الخرسانية حيث كان الهبوط التصميمي من (3 – 6) cm، وكان الهبوط لدن في للخلطات الأخرى قريبًا من الخلطة القياسية وتراوح بين 3.7 إلى 4.2 سم, الجدول : (5) يوضح قيم الهبوط لمختلف العينات.

الجدول (5) : نتائج اختبار الهبوط

العينة	القياسية	تامزاوة	أشكدة	قيرة
الهبوط(mm)	32	37	42	40

اختبار معامل الدمك compacting factor Test

يستعمل هذا الاختبار عادة للخرسانة الطرية والجافة ذات درجة تشغيل منخفضة , ويستخدم فيه جهاز عبارة عن قالبين على شكل مخروط ناقص ومجهز بباب من الأسفل , يمكن التحكم بفتحه وإغلاقه , وقالب على شكل أسطوانة أسفلهما, الغرض من الاختبار هو تحديد درجة قابلية التشغيل الخرسانة الطازجة لتحديد الجهد اللازم لعملية الدمك , التي تعطي خلطة متجانسة قليلة الفراغات ومقاومة للانفصال الحبيبي, الجدول: رقم (6) يوضح نتائج اختبار معامل الدمك.

الجدول (6) : نتائج اختبار معامل الدمك

نوع العينة	وزن الخرسانة		معامل	نوع
	المدموكة جزئيًا (mm)	المدموكة كليًا (mm)	الدمك	التشغيلية
العينة القياسية	17320	17980	0.963	عالية
عينة تامزاوة	17100	18000	0.95	عالية
عينة أشكدة	16950	17900	0.946	متوسطة
عينة قيرة	17050	18100	0.941	متوسطة

اختبار مقاومة الضغط Strength Test Compressive

تم تعبئة (36) مكعب (10*10*10)cm لإجراء مقاومة الضغط بواقع (3) مكعبات لاختبارها بعد (7, 14, 28) يومًا، تمت المعالجة بالغمر حيث تغطي جميع أسطح العينات وتبقى العينات مغمورة إلى حين إجراء اختبار الضغط عليها.

جدول (7) : مقاومة الضغط عند (7) أيام

الخلطة	مقاومة الضغط (fcu (MPa			
	المكعب 1	المكعب 2	المكعب 3	المتوسط
القياسية	26.16	25.98	26.22	26.12
تامزاوة	20.87	20.91	22.78	21,52
أشكدة	28.17	29.65	27.17	28.33
قيرة	25.83	21.57	20.63	22.68

جدول (8) : مقاومة الضغط عند(14) يومًا

الخلطة	مقاومة الضغط (fcu (MPa			
	المكعب 1	المكعب 2	المكعب 3	المتوسط
القياسية	27.95	28.12	28.33	28.13
تامزاوة	25.06	27.79	24.44	25.76
أشكدة	27.41	32.02	33.29	30.91
قيرة	25.62	24.99	25.59	25.4

جدول (9) : مقاومة الضغط عند(28) يومًا

الخلطة	مقاومة الضغط (fcu (MPa			
	المكعب 1	المكعب 2	المكعب 3	المتوسط
القياسية	29.25	28.88	29.33	29.15
تامزاوة	25.56	27.91	26.2	26.56
أشكدة	32.8	34.1	33.3	33.4
قيرة	28.56	29.93	27.3	28.6

النتائج والمناقشة

من خلال النتائج المتحصل عليها والموجودة بالجدول رقم (4) ومقارنتها بخصائص ماء الخلط المطابق للمواصفات, اتضح أن الأس الهيدروجيني للعينات المأخوذة كانت 7.74, 8.18, 8.08 وهي بشكل عام تقع ضمن الحدود المسموح بها لمياه الخلط والتي يجب أن تتراوح من (6 إلى 8), والشكل (1) يوضح مقارنة الأس الهيدروجيني للعينات مع عينة المياه القياسية.

الشكل (1) : الأس الهيدروجيني للعينات ومقارنته بالعينة القياسية

الشكل (2) يوضح التركيز الكلي للأملاح الذائبة الكلية (TDS) للعينات, والتي كانت قيمتها 7519 مليجرام \ لتر لعينة تامزاوة و 4809 مليجرام \ لتر لعينة أشكدة و 4733 مليجرام \ لتر لعينة قيرة, حيث نلاحظ أن هذه القيم عالية مقارنة بقيمة العينة القياسية والتي يجب أن لا تتجاوز 2000 مليجرام\التر. عليه تعد هذه العينات عالية الملوحة.

الشكل (2) : تركيز الأملاح الذائبة (TDS) للعينات ومقارنته بالعينة القياسية

من خلال الشكل (3) أن تركيز الكلوريدات يختلف من عينة إلى أخرى, وطبقًا للمواصفات فإن تركيز الكلوريدات في ماء الخلط لا يتجاوز 500 مليجرام\ لتر, نلاحظ أن عينة تامزاوة تجاوزت الحد المسموح به وكانت قيمتها 938 مليجرام\التر, بينما عينتي أشكدة وقيرة لم تتجاوزا الحد المسموح به حيث قيمتهما كانت 292.4 مليجرام\التر.

الشكل (3) : تركيز الكلوريدات في العينات ومقارنته بالعينة القياسية

من خلال الجدول (4) نلاحظ أن تركيز الكبريتات في عينات المياه لم يتجاوز الحد المسموح به وهو 1000 مليجرام\التر.

الشكل (4) : تركيز الكبريتات في العينات ومقارنته بالعينة القياسية

طبقًا للمواصفات الخاصة بماء الخلط, لا تتجاوز قيمة البيكربونات في ماء الخلط 100 مليجرام\التر, ومن خلال النتائج المتحصل عليها كما في الشكل (5)، فإن تركيز البيكربونات في عينتي تامزاوة ة وقيرة 2.07 مليجرام\التر وفي عينة أشكدة 1,38 مليجرام\التر وبالتالي تكون من ضمن الحدود المسموح بها.

الشكل (5) : تركيز البيكربونات في العينات ومقارنته بالعينة القياسية

من خلال الدراسة لوحظ أن جميع الخلطات من تجربة اختبار الهبوط كانت خلطات جيدة القوام وهبوط منخفض صحيح لم تتعدى حد المواصفات المطلوبة. تم قياس الهبوط لكل الخلطات الخرسانية والشكل (6) يبين نتائج الهبوط للخلطات للخرسانية ومقارنتها بالعينة القياسية .

الشكل (6) : اختبار الهبوط

شكل (7) يوضح القابلية التشغيلية للخلطات الخرسانية معبرًا عنها بعامل الدمك, ومن خلال الشكل يتضح أن قابلية التشغيل عالية في العينة القياسية وعينة تامزاوة بينما كانت متوسطة في عينات أشكدة وقيرة.

الشكل (7) : القابلية التشغيلية معبرًا عنها بمعامل الدمك

من النتائج المعطاة في الجدول (7) يتضح أن عينة أشكدة بعد مرور (7) أيام تعطي أعلى قراءة, بينما عينة تامزاوة تعطي أقل قراءة , وبشكل عام فإن قيم العينات الثلاث متقاربة مع العينة الرئيسية.

نلاحظ من الجدول (8) حدث ارتفاع ملحوظ لمقاومة الضغط بعد مرر (14) يوم .

بعدما تم اختبار العينات بصفة عامة بعد مرور (28) يومًا سجلت القراءات كما هو موضح في الجدول (9) أن عينة أشكدة سجلت أعلى قراءة مقارنة بالعينة القياسية بينما العينات الأخرى سجلت قيم أقل لمقاومة الضغط, الشكل (8) يوضح مقارنة بين قيم مقاومة الضغط في فترات مختلفة لجميع العينات.

الشكل (8) : مقاومة الضغط للعينات عند (7،14،28) يومًا

الاستنتاجات

من خلال تحليل النتائج السابقة التي تم الحصول عليها نستنتج الآتي:

1- الأس الهيدروجيني وتركيز الكبريتات والكربونات والبيكربونات لمياه منطقة تامزاوة تقع ضمن المواصفات المسموح بها, بينما تركيز الأملاح الذائبة الكلية (TDS) يعد عاليًا جدًا مقارنة بمواصفات ماء الخلط وبذلك تعد هذه المياه شديدة الملوحة, عادة ما تسبب الأملاح ترسبات على المدى البعيد حيث تحدث تآكل في الخرسانة وقد تسبب في ظاهرة التزهر وفي حال وجود الرطوبة فهي سوف تسرع عملية التصدع، كذلك تركيز الكلوريدات عاليًا جدًا مقارنة بالحد المسموح به وهو 500 مليجرام\لتر, حيث وصل تركيز الكلوريدات في هذه العينة إلى 938 مليجرام\لتر, أن أملاح الكلوريدات تتفاعل مع حديد التسليح وبكون كلوريد الحديد وبسبب صدأ الحديد يحدث تآكل للحديد ويقلل قطره. أكسيد الحديد يكون طبقة كبيرة ذات سمك أكبر مما يؤدي إلى حدوث ضغط على الغطاء الخرساني فيحدث شروخ ويعطي إنذار بذلك. بالرغم من ذلك كانت نتيجة قوام الخرسانة من خلال اختبار الهبوط جيدة القوام ولم تتعدى حد المواصفات المطلوبة والتشغيلية من خلال اختبار معامل الدمك كانت متوسطة, وكذلك مقاومة الضغط كانت متقاربة جدًا مع العينة القياسية.

2 – بالنسبة لعينة أشكدة كانت قيمة الأس الهيدروجيني (PH) مرتفعة قليلًا مقارنة بالحدود المسموح بها, وأيضًا تعد الأملاح الذائبة الكلية (TDS) مرتفعة وبذلك تعد عالية الملوحة وقد تسبب نفس المشاكل التي ذكرت في الفقرة السابقة. تعد الكلوريدات، والكبريتات، والبيكربونات منخفضة ولم تتجاوز الحدود المسموح بها، كانت نتائج قوام الخرسانة والتشغيلية مطابقة للمواصفات, وكذلك مقاومة الضغط كانت متقاربة جدًا مع العينة القياسية.

3 – الأس الهيدروجين (PH) والأملاح الذائبة الكلية (TDS) تتجاوز الحدود المسموح بها في عينة قيرة, بينما الكلوريدات، والكبريتات, والبيكربونات كانت ضمن الحدود المسموح بها. أن ارتفاع تركيز أملاح الكبريتات يؤدي إلى تفاعلها مع جزيئات الكالسيوم الموجودة في مركبات الأسمنت (C3A–C2S–C3S) لتكون كبريتات الكالسيوم (الجبس) مما تؤدي لزيادة حجمية كبيرة، كما أن كبريتات الكالسيوم تتفاعل مع حديد التسليح ويكون كبريتيد الحديد ويتلف، كانت نتائج قوام الخرسانة والتشغيلية مطابقة للمواصفات, وكذلك مقاومة الضغط كانت متقاربة جدًا مع العينة القياسية.

المراجع

1- أثير زكي محسن، (2013م), إمكانية استخدام المياه الجوفية في محافظة بابل كماء خلط للخلطات الخرسانية, مجلة جامعة بابل, العلوم الهندسية, العدد:2, م:21.

2- العربي أحمد ناجي، (2017م), التأثير البيئي للسحب الجائر للمياه الجوفية بوادي الشاطئ, رسالة ماجستير, قسم الهندسة المدنية, جامعة سبها.

3- عبدالسلام عكاشة، (2013م), تكنولوجيا الخرسانة, منشورات جامعة سبها.

4- محمود إمام. (2002م), "، الخرسانة ,الخواص الجودة, الاختبارات. كلية الهندسة, جامعة المنصورة.

5- المواصفة القياسية الليبية رقم (294) ، 1988م، المياه المستعملة في الخرسانة.

6. ACI Committe 2 (2009), Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight, and Mass Concrete (reapproved 2009), USA: ACI.

7. Aitcin P. (2004) High-Performance Concrete, New York: E & FN SPON.

8. British Standards Institution (2011), EN 197-1 Cement. Composition, Specifications and Conformity Criteria for Common Cements, BSI, London.

9. E.W. Gadzama*, O.J. Ekele, V.E. Anametemfiok and A.U. Abubakar.(2015)" EFFECTS OF SUGAR FACTORY WASTEWATER AS MIXING WATER ON THE PROPERTIES OF NORMAL STRENGTH

CONCRETE & quote; International Journal of Science, Environment ISSN 2278-3687 (O) and Technology, 4, 3, 813 – 825

10. G.Reddy Babua, B.Madhusudana Reddy, N.Venkata Ramana. (2018), & quot; Quality of mixing water in cement concrete “a review" Materials Today: Proceedings, 5, 1, 1, 1313-1320”

11. Hale W.M., Freyne S. and Russell B. (2009), "Examining the frost resistance of high performance concrete," Construction and Building Materials, 23, 878-888.

12. I. H. Hassan O. M. Abdul-Kareem A. Y. Shihab. (2014)" Effect of Using Well Water as Mixing Water in Concrete" Al-Rafidain Engineering Vol.22 No. 5.

13. K. J. Kucche, S. S. Jamkar, P. A. Sadgir. (2015), "- Quality of Water for Making Concrete:A Review of Literature," International Journal of Scientific and Research Publications, 5, 1.

14. Mojumdar S.C. (2005), "Thermal properties, environmental deterioration and applications of macro-defect-free cements," Research Journal of Chemistry and Environment, 9, 23-27.